COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 NOVEMBRE 1857.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

« M. **Milne Edwards** présente à l'Académie les deux premiers volumes de son *Histoire naturelle des Corallières*, faisant partie de la collection des Traités publiés par *M. Roret*.

» Cet ouvrage est le résultat des divers travaux sur ces Zoophytes que l'auteur à eu l'honneur de communiquer à l'Académie dans une série de Mémoires particuliers, depuis 1829, et plus spécialement des recherches sur les Polypiers récents et fossiles qu'il a faites avec le concours de M. J. Haime depuis 1846 jusqu'en 1855. La rédaction en a été commencée par *MM. Milne Edwards* et *Haime*, mais la mort de ce dernier zoologiste a interrompu cette collaboration. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Traité de la distillation; par* **M. Payen.**

« M. Payen, en présentant cet ouvrage, indique en ces termes le but qu'il s'est proposé d'atteindre :

» J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie un Traité sur la distillation des principales matières premières de l'alcool, comprenant la troisième édition de mon *Traité sur la distillation des betteraves*.

» A l'époque où j'entrepris la publication de la première partie de cet

ouvrage, un puissant intérêt agricole me semblait attaché à l'introduction dans les fermes des distilleries de la racine saccharifère, et dans la vue de mieux assurer l'utilité de mon concours à la propagation de cette industrie spéciale, je crus devoir la décrire seule alors, en insistant sur les méthodes nouvelles qui permettaient de l'annexer facilement aux exploitations rurales.

» C'était sans doute, en effet, la voie la plus sûre qui pût conduire à remplacer, au profit de l'agriculture, la distillation des grains, des pommes de terre, des vins, des marcs de raisin, compromise à la fois par l'insuffisance des récoltes de céréales, l'amoindrissement de la production des pommes de terre et du raisin sous les étreintes d'un mal extraordinaire, présentant dans les deux cas de grandes analogies.

» A la faveur des procédés nouveaux récemment encore améliorés, la distillation agricole des betteraves a fait de tels progrès, qu'aujourd'hui plus de deux cents usines créées dans ce but, réparties sur le sol de la France, traitent chaque jour environ 2,000,000 de kilogrammes de ces racines et mettent à la disposition des fermiers 1,500,000 kilogrammes de résidus, contenant la plus grande partie des substances azotées, grasses et salines plus ou moins modifiées, que la végétation avait accumulées dans leurs tissus.

» Ces résidus non-seulement laissent à la disposition des fermiers les substances qui généralement ont le plus de valeur dans les rations alimentaires, mais encore, par leur utile mélange avec divers fourrages résistants, ils rendent ceux-ci beaucoup plus profitables à l'alimentation du bétail ; ils ont ainsi contribué puissamment à développer la production de la viande toujours insuffisante chez nous, à augmenter la masse et améliorer la qualité des engrais, source principale de la fertilisation des terres.

» Tout porte à croire que la nouvelle industrie alcoogène, comme annexe des fermes, survivra aux circonstances exceptionnelles qui l'ont fait naître, marchant de conserve avec les distilleries de grains et de pommes de terre, qui depuis plus longtemps rendaient de pareils services à l'agriculture.

» Ce fut dans cette prévision du retour des circonstances normales que je me décidai à réunir en un même ouvrage les documents et appareils relatifs aux diverses sources de la production de l'alcool (1).

» On pourra reconnaître en lisant les descriptions de ces procédés et appareils de l'agriculture manufacturière, combien la science leur est venue

---

(1) Raisin, vins, fruits divers, céréales, pommes de terre, fécule, topinambours, asphodèles, betteraves, cannes à sucre, sorgho, mélasses, miels, etc.

en aide, et cependant il reste encore parmi les opérations variées des distilleries et de l'application des résidus, bien des phénomènes inexpliqués, dignes d'une attention sérieuse et d'une étude scientifique approfondie. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur les chaux hydrauliques, et la formation des roches par la voie humide; par* M. **Frédéric Kuhlmann.** [Troisième Mémoire, seconde partie. (Extrait par l'auteur.)]

« *Eau de carrière.* — Il est un phénomène dont je me suis plus particulièrement préoccupé. C'est que la plupart des matières minérales lorsqu'elles sont récemment extraites de la terre, ne présentent pas à beaucoup près la dureté qu'elles prennent ensuite successivement à l'air. On a donné le nom d'*eau de carrière* à l'eau restée interposée entre les molécules et dont la perte graduelle sert d'explication au phénomène du durcissement à l'air des matériaux qui servent à nos constructions.

» Le peu de dureté des pierres récemment extraites, qni se manifeste à un haut degré dans certaines pierres siliceuses, la meulière par exemple, est une propriété commune à tous les calcaires. Ainsi, pour certains marbres, les feuilles sciées provenant des blocs récemment extraits subissent des fléchissements, si, étant posées de champ, elles ne sont pas maintenues dans une position verticale, si par exemple elles sont appuyées contre un mur dans une position fortement inclinée. Toutes les matières minérales formées par la voie humide présentent à divers degrés les mêmes propriétés; ainsi les calamines n'acquièrent leur grande dureté que par leur exposition à l'air.

» Il est difficile d'admettre que, dans le durcissement des pierres, l'eau qui s'échappe graduellement soit exclusivement de l'eau d'hydratation, car j'ai remarqué que le phénomène du durcissement graduel des roches à l'air appartient aussi aux corps qui ne sont pas susceptibles de se constituer à l'état d'hydrates, tel est par exemple le sulfate de baryte.

» Souvent ce sulfate se rencontre dans les carrières à l'état d'une pâte formée de cristaux microscopiques, et ces pâtes restent molles tout aussi longtemps que les molécules cristallines sont trop séparées; elles se délayent même dans une plus grande quantité d'eau par la seule agitation. Lorsqu'elles sont exposées à l'air assez humide pour qu'il n'enlève l'eau interposée que très-lentement, elles acquièrent une dureté considérable et telle, que suis porté à croire que les molécules cristallines ont conservé une tendance à se rapprocher dans un ordre symétrique qui permet de donner à la masse un aspect cristallin plus prononcé, phénomène qui ne

s'accomplit pas si la dessiccation est trop précipitée et si les molécules cristallines, au fur et à mesure qu'elles se rapprochent par l'évaporation de l'eau interposée, n'ont pas le temps de se mouvoir.

» J'ai essayé d'appuyer cette opinion par quelques expériences.

» J'ai placé des pâtes cristallines et molles de sulfate de baryte dans de l'eau et dans de l'alcool, dans de l'air sec et de l'air humide, et voici ce que j'ai observé : dans l'eau la masse est restée molle, dans l'alcool elle s'est considérablement raffermie et a acquis une dureté égale au moins à celle qu'elle a prise dans l'air maintenu dans les meilleures conditions pour opérer le durcissement, c'est-à-dire dans de l'air légèrement humide. A l'air sec, la pâte cristalline n'a pas pris de consistance. En hâtant la dessiccation par l'action d'une douce chaleur, toute la masse s'est désagrégée. J'ai eu recours dans ces expériences à l'alcool, parce que ce corps m'avait admirablement servi pour déplacer lentement la silice du silicate de potasse et l'obtenir fort dure. Ainsi le phénomène du durcissement par la soustraction de l'eau de carrière ne serait pas dû seulement à l'évaporation de l'eau, mais à une cristallisation plus complète des masses minérales, et cette consolidation serait subordonnée aux conditions exigées pour toute cristallisation, le rapprochement lent des molécules et le repos.

» En envisageant ainsi le phénomène de la consolidation des roches après leur extraction, je ne crois pas m'être engagé sur un terrain par trop hypothétique. Dans les cristallisations opérées dans l'eau les masses cristallines se déposent symétriquement, et l'on peut croire que cette symétrie n'est pas seulement le résultat de la croissance du cristal par le contact de la dissolution saturée, mais aussi celui de la juxtaposition symétrique de masses cristallines à noyaux distincts pour produire des dispositions tantôt en trémie, tantôt en escalier, en feuilles de fougère, etc.

» *Cristallisation spontanée des matières amorphes.* — Après avoir fixé l'attention des chimistes et des géologues sur les circonstances qui déterminent la consolidation de certaines matières minérales naturelles, après avoir produit artificiellement par des réactions diverses empruntées à l'acide carbonique de l'air ou à des agents plus énergiques, mais en modérant convenablement leur action, des masses dures et transparentes analogues à certains produits naturels tels que l'opale, le silex pyromaque, l'agate, etc., toute mon attention a été portée sur la cristallisation des produits ainsi déplacés de leur dissolution.

» Lorsqu'on examine les dépôts cristallins naturels, on est frappé de cette circonstance, c'est que le plus souvent les cristaux sont fixés sur des couches

de la même substance, mais à l'état amorphe ou dont la contexture cristalline est moins marquée. A l'aspect d'un passage graduel de l'état amorphe à celui de cristaux ,on reste convaincu que les parties amorphes ne diffèrent des parties cristallines que parce que leur formation a été plus précipitée. Voyons s'il n'y a pas d'autres circonstances qui ont motivé ces résultats divers.

» Il m'a été donné de faire une étude particulière des concrétions siliceuses du geyser par suite de la libéralité de M. Pottier, commandant du brick *l'Agile,* en stationnement sur les côtes de l'Islande, lequel, dans l'unique intérêt de mes recherches, a pénétré jusqu'aux sources du geyser. J'ai été ainsi à même de constater que les dépôts siliceux les plus compactes que laisse cette source célèbre, se fixent autour du cratère sur le point où la température est la plus élevée, et que les concrétions produites sur ces points présentent des cristaux de quartz bien caractérisés, lorsque la généralité se présente seulement dans les conditions des opales, telles qu'artificiellement je les ai reproduites au moyen des silicates solubles. Cette révélation que l'obligeance de notre savant confrère M. Brongniart m'a permis de confirmer par l'examen des échantillons des concrétions siliceuses du geyser qui font partie de la collection offerte au Muséum d'Histoire naturelle par M. Robert, a son importance au point de vue théorique: elle m'a conduit à penser que des corps séparés de leur dissolution dans un état gélatineux ou amorphe, peuvent par la seule tendance des molécules à affecter un état cristallin, se modifier lentement et se présenter enfin à l'état de cristaux d'autant plus beaux que cette transformation s'est accomplie plus lentement et plus tranquillement, et que, dans quelques circonstances, elle se trouve favorisée par la chaleur.

» Quoique je sois parvenu à faire artificiellement des concrétions siliceuses assez dures pour rayer le verre, je n'ai cependant pas obtenu encore par le repos seulement de cristallisations bien caractérisées. Il est vrai que je n'ai pas eu à ma disposition cette action séculaire qui dans la nature accomplit des phénomènes si extraordinaires. En établissant que les matières minérales, quoique précipitées à l'état amorphe, peuvent prendre non-seulement l'état vitreux comme l'opale, le silex pyromaque, etc., mais encore la forme cristalline du quartz, je puis, à l'appui de mon opinion, citer bien des phénomènes observés depuis longtemps dans nos laboratoires. On sait que le soufre, chauffé en mélange avec le mercure, donne une masse noire qui peu à peu, sous l'influence de la chaleur, se transforme en une masse cristalline. Combien de précipités gélatineux ne prennent-ils pas à la longue un état

grenu? L'oxyde de cuivre hydraté se transforme en un oxyde anhydre et cristallin par la seule ébullition dans l'eau.

» Combien l'existence, dans quelques circonstances, de traces d'acide ou d'alcali restées dans les précipités, comme cela peut avoir lieu dans les produits naturels, ne facilite-t-elle pas ces transformations?

» L'exemple le plus frappant de ces modifications spontanées est sans contredit celui du malate de plomb, qui, précipité sous forme de matière gélatineuse, prend après quelque temps de repos un état cristallin des plus remarquables. Ce même malate, précipité à chaud de dissolutions concentrées, donne une masse molle d'aspect résineux, analogue au soufre mou, laquelle, après quelque temps de repos, présente une disposition remarquable dans sa cassure. Cet état mou du corps, qui correspond au verre ramolli par la chaleur, est un état où les molécules n'ont pas assez de mobilité et qui s'oppose à ce que la cristallisation puisse s'accomplir librement. Mais pour cela les corps n'ont pas perdu leur tendance à cristalliser; ce qui le prouve, c'est le verre, qui se dévitrifie s'il est maintenu assez liquide pendant quelque temps; c'est le laitier, qui, maintenu chaud en grandes masses, présente l'état vitreux à l'extérieur, et des modifications diverses qui le rapprochent de certaines pierres à grain cristallisé au centre; c'est, sans intervention de la chaleur, la larme batavique, qui éclate par suite d'un simple ébranlement; c'est le fer des essieux, qui, par suite de vibrations continues, change sa texture fibreuse en un état cristallin; c'est enfin le sucre d'orge, qui se désagrége à sa surface pour affecter une forme cristalline.

» Dans les phénomènes de ces transformations des matières amorphes en matières cristallines, indépendamment de l'action efficace que peut exercer l'existence de quelques acides ou de quelques bases énergiques dont l'intervention consiste uniquement dans un moyen de transport, la chaleur a une grande influence. Ainsi les concrétions cristallines des pâtes siliceuses du geyser sont facilitées par la température naturelle de l'eau, et, sans nul doute, les concrétions calcaires de nos chaudières à vapeur, concrétions d'une dureté excessive et en tout comparables aux calcaires compactes naturels, se trouvent facilitées par la température élevée sous l'influence de laquelle ces concrétions se forment. Toutefois, il ne faut pas admettre que cette température soit la condition *sine quâ non* de ces transformations; le temps peut suppléer à la température.

» Ainsi, lorsque nous voyons des concrétions siliceuses cristallisées entre les cloisons des coquilles, lorsque nous voyons les cavités qui existent dans les rognons du silex pyromaque tapissées de fort beaux cristaux de quartz,

nous devons admettre que la pâte siliceuse infiltrée dans ces coquilles ou déposée dans les cavités de la craie, s'est contractée, et que là où l'action a été la plus lente, la silice gélatineuse s'est spontanément transformée en cristaux. Là se trouve l'explication d'une infinité d'infiltrations semi-cristallines de la formation des géodes en général, où la partie qui touche aux parois des cavités où la géode s'est formée, ne présente souvent que peu de dipositions cristallines, lorsque la partie centrale présente la plus admirable cristallisation.

» Ces considérations diverses, qui viennent si complétement justifier l'efficacité de mes procédés d'injection de pâte siliceuse des corps poreux et expliquer le durcissement graduel auquel cette injection donne lieu, rendent compte de la consolidation lente des pierres lorsqu'elles perdent l'eau de carrière, et tendent à jeter un grand jour sur toutes les concrétions et cristallisations géodiques des roches, quelle que soit leur composition chimique. Elles ne sauraient toutefois présenter encore qu'une exposition générale d'une opinion personnelle, opinion à laquelle j'espère donner tout le caractère d'une théorie admissible par tous les géologues, lorsque j'aurai pu compléter mes expériences sur l'influence de certains agents intermédiaires pour activer les transformations des masses amorphes en masses cristallines, et aussi l'influence que la pression et les hautes températures exercent sur ces transformations. »

« **M. d'Archiac**, en présentant au nom de sir *R. Murchison*, directeur général du *Geological Survey* d'Angleterre, un Mémoire sur les fossiles découverts par M. R. Slimon, dans les couches siluriennes supérieures de Lesmahago dans le Lanarkshire (Ecosse), fait remarquer l'intérêt particulier qu'offre un nouveau genre de Crustacés provenant des schistes noirs qui succèdent immédiatement au vieux grès rouge (*old red sandstone*) de cette localité.

» A l'exception des Trilobites, la classe des Crustacés a peu de représentants dans les roches anciennes. Les *Pterygotus*, les *Ceratiocaris*, les *Eurypterus* signalés en Russie, en Angleterre et dans l'Amérique du Nord, sont presque les seuls qui aient été observés, et encore en petit nombre, soit dans les assises les plus basses du vieux grès rouge, soit dans les plus élevées du système silurien. Le genre *Himantopterus*, dont M. Slimon a recueilli, dans les schistes de Lesmahago, cinq espèces décrites par M. Salter, vient ajouter à cette faune carcinologique un nouveau type voisin des précédents, et ces diverses formes, tout en rappelant les Limules, les *Apus* et les Squilles de nos jours, peuvent servir à caractériser, sur plusieurs points de l'hémisphère nord, la fin de la période silurienne ainsi que le commencement de la période

dévonienne. Par leurs dimensions les *Himantopterus*, dont quelques espèces atteignent jusqu'à $0^m,60$ et même 1 mètre de longueur, étaient sans doute les géants des Crustacés d'alors comme ils le seraient encore dans les mers actuelles. »

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Observations sur le métamorphisme des roches et recherches expérimentales sur quelques-uns des agents qui ont pu le produire; par* **M. Daubrée.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Elie de Beaumont, Pouillet, de Senarmont, Delafosse.)

« L'un des problèmes qui ont le plus préoccupé les géologues est l'origine première des roches cristallisées, surtout de celles qui portent une double empreinte et participent à la fois de la nature des terrains stratifiés et de la nature des roches massives.

» Depuis longtemps j'ai réuni sur ce sujet des observations que j'ai déjà eu quelquefois l'occasion de soumettre à l'Académie; depuis longtemps aussi j'ai cherché dans l'expérience une épreuve pour les idées que l'examen des phénomènes naturels m'avait suggérées sur leurs causes.

» L'étude de beaucoup de gîtes métallifères et de diverses contrées où les roches sédimentaires se montrent évidemment transformées m'a conduit à attribuer certains de ces phénomènes à des réactions de vapeurs entre elles, ou sur des roches préexistantes, et à reproduire ainsi plusieurs espèces minérales caractéristiques de ces dépôts.

» Mais dans bien des cas cette explication n'est plus admissible : la transformation qui s'est propagée uniformément à travers de grandes masses, et le développement d'un grand nombre de minéraux cristallins qui composent les roches modifiées, paraissent, dans ces cas, dus à des réactions comparables à celles de la voie humide.

» Cette conclusion rencontrait cependant une difficulté grave, car la voie humide n'a jamais produit jusqu'à présent, dans nos laboratoires, aucun des silicates anhydres qui abondent dans les roches de ce genre.

» Ce sont les affinités capables de produire de pareilles combinaisons que jai tenté de mettre en jeu dans des recherches symétriques. J'ai d'ailleurs rencontré récemment des exemples propres à me démontrer une fois de plus la réalité des conceptions conjecturales qui me servaient de guide.

» Les sources minérales de Plombières contiennent en dissolution une petite quantité de silicates de potasse et de soude, et jaillissent à environ 70 degrés centigrades. Or, depuis le temps des Romains, ces sources ont produit dans leurs tuyaux de conduite des silicates et d'autres minéraux cristallisés que nous ne voyons aujourd'hui que dans des filons ou dans des roches d'origine éruptive.

» Un robinet romain en bronze était encroûté de *cuivre sulfuré* cristallisé, absolument identique par son aspect, par ses formes, par toutes ses propriétés, avec le cuivre sulfuré de Cornouailles, et, par conséquent, dimorphe avec le produit des laboratoires.

» Les maçonneries que nous avons dû couper pour les travaux de captage des sources de cette localité sont pénétrées d'*hyalithe* mamelonnée impossible à distinguer de l'hyalithe des basaltes. J'y ai trouvé encore l'*apophyllite*, en mamelons et en stalactites hérissés de cristaux nets, transparents et parfaitement déterminables. M. Wœhler avait déjà dissous et fait cristalliser cette zéolite dans l'eau; mais on croyait une température de 180 degrés nécessaire à l'opération.

» Des silicates hydratés se produisaient par voie humide à Plombières, à des températures relativement basses; à une température plus élevée, et avec l'aide du temps, pouvait-on penser, les silicates anhydres doivent se former par les mêmes procédés.

» C'est effectivement ce que m'ont démontré de nombreuses expériences, soit sur les décompositions des silicates, soit sur la formation de ces combinaisons, dans l'eau fortement suréchauffée.

» La méthode expérimentale consistait à exposer en vases clos et par des moyens qu'il serait trop long d'indiquer ici, l'eau et les matières réagissantes à une température d'au moins 400 degrés, pendant environ un mois.

» Ces expériences sont longues; elles exigent le maniement d'appareils souvent dangereux; on n'a d'ailleurs pour guide que l'induction géologique : aussi les tentatives sont souvent improductives. Par ces motifs, mes recherches n'ont pas encore toute l'étendue qu'elles prendront un jour, avec des moyens d'action plus perfectionnés. J'ai cependant déjà obtenu un certain nombre de résultats assez nets; ils suivent d'assez près les phénomènes naturels pour apporter des éléments nouveaux dans la question du métamorphisme, et je crois pouvoir dès à présent les soumettre à l'Académie.

» Je devais commencer par constater l'action de l'eau sur le verre qui sert souvent d'enveloppe.

» Dans les conditions indiquées, le verre, sans perdre sa forme, devient

opaque, terreux et friable, comme le kaolin. Il se gonfle régulièrement, et n'est plus composé que d'aiguilles cristallines perpendiculaires aux anciennes parois; ces aiguilles sont de la *wollastonite* ou silicate de chaux ($3\,CaO, SiO^3$).

» Les alcalis et l'excès de silice entrent en dissolution; mais la silice cristallise en grande partie à l'état de *quartz hyalin* et forme des incrustations toutes semblables, au volume près, à celles de la nature. Ces cristaux de quartz, d'une netteté et d'une limpidité parfaites, atteignent cependant quelquefois 2 millimètres de longueur.

» Cette décomposition interviendra donc, par ses produits, dans toutes les réactions où l'on emploiera le verre.

» La désagrégation met souvent en évidence, d'une manière remarquable, des particularités de structure qui, dans l'état naturel du verre, sont tout à fait inaperçues, et qui probablement tiennent à la manière dont il a été travaillé. Il devient, parallèlement à ses faces, schisteux et se clivant en feuillets très-minces. Cette disposition n'est peut-être pas sans rapport avec la schistosité de certaines roches métamorphiques.

» Les phénomènes de cristallisation du verre décomposé sont tout à fait étrangers à ceux que M. Leydolt a signalés, et qu'il a cru mettre en évidence par l'acide fluorhydrique. Je prouve d'ailleurs dans mon Mémoire que ces derniers ne sont qu'une illusion. Le moiré produit par l'acide est dû au fluosilicate de potasse qui laisse son empreinte à la surface du verre.

» La formation du quartz, au moyen du silicate alcalin, se reproduit dans toutes les eaux minérales de composition analogue à celles de Plombières. Ainsi, sans autre influence que celle de la chaleur, ces eaux naturelles déposent leur excès de silice sous forme de cristaux de quartz, et la dissolution ne contient plus qu'un silicate où l'oxygène de l'acide est égal à l'oxygène de la base.

» Un fait remarquable dans ces transformations, c'est la très-petite quantité d'eau nécessaire pour décomposer entièrement le verre : il suffit d'un poids au plus égal à la moitié du sien. L'eau n'est presque qu'un intermédiaire qui provoque, d'une part la décomposition, de l'autre la cristallisation.

» La présence de l'alumine dans le composé siliceux modifie complétement la réaction, en déterminant la formation de cristaux feldspathiques. Ainsi, de l'obsidienne, traitée comme le verre, se transforme en une masse opaque composée de petits cristaux de *feldspath*, et ressemblant à du trachyte à grains fins.

» De l'argile, du kaolin parfaitement purifiés par lévigation, éprouvent

une transformation du même genre, pourvu que le silicate d'alumine puisse enlever de l'alcali à une dissolution convenable de silicate alcalin. Le feldspath se produit alors aussi en cristaux, avec un mélange de quartz cristallisé.

» Les actions de l'eau sur le feldspath et sur le verre sont donc essentiellement différentes : l'un se forme, tandis que l'autre se décompose dans des circonstances identiques. Cette dissemblance est évidemment due à l'extrême stabilité du composé feldspathique, au moins en présence d'eau alcaline, comme je l'ai constaté directement sur des cristaux naturels.

» Or cette stabilité se retrouve aussi dans d'autres silicates, comme le pyroxène, qui peuvent en effet se former dans les mêmes conditions.

» Dans des expériences où du verre s'est trouvé décomposé en présence de l'oxyde de fer, il ne s'est plus simplement formé de la wollastonite ou du silicate de chaux, mais le silicate double de chaux et de fer qui constitue le *pyroxène diopside*. Ce pyroxène, qui rappelle immédiatement celui du Piémont, du Tyrol et de la Somma, cristallise de la manière la plus nette, avec ses formes, sa couleur verte et sa tranparence habituelles.

» La conclusion de toutes ces recherches et de celles qui se continuent en ce moment, mais dont je ne trouve pas les résultats assez avancés pour les soumettre à l'Académie, c'est qu'un *grand nombre des silicates composant les roches cristallines*, et peut-être tous, *peuvent se former par voie humide, à des températures élevées, mais cependant très-inférieures à leur point de fusion*. La présence de l'eau paraît être là, comme ailleurs, une condition essentielle de facile cristallisation.

» Il n'est plus difficile de comprendre l'influence de l'eau jusque dans les phénomènes de fusion ignée. En effet, tandis que les feldspaths n'ont encore pu être imités artificiellement par la voie sèche, ils se produisent avec une extrême facilité dans les laves de tous les volcans. Ce contraste nous est expliqué par les expériences où nous voyons le feldspath, et le pyroxène lui-même, avoir la plus grande tendance à se former en présence d'eau surchauffée. Par suite de l'intervention de l'eau qui est abondamment incorporée dans les laves jusqu'à leur complète solidification, les silicates peuvent en outre cristalliser dans une succession qui est souvent opposée à leur ordre relatif de fusibilité, comme cela est particulièrement évident pour l'amphigène.

» Cette déduction de l'expérience sur l'intervention de l'eau lors de la cristallisation des silicates peut être étendue aux roches granitiques, où le quartz a en général cristallisé après le feldspath, et dont le mode de formation a été l'objet de tant d'interprétations.

» Dans un prochain Mémoire je chercherai à montrer comment le métamorphisme des roches se rattache naturellement à mes expériences. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Sur la demande de la Commission chargée de l'examen des pièces admises au concours pour le grand prix de Sciences mathématiques (question concernant la théorie des phénomènes capillaires), *M. Bertrand* est adjoint aux Membres précédemment désignés.

ZOOLOGIE. — *Études sur les Gymnodontes et en particulier sur l'ostéologie de ces poissons, et sur le parti qu'on peut en tirer pour leur classification*; par **M. H. Hollard.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Valenciennes, de Quatrefages.)

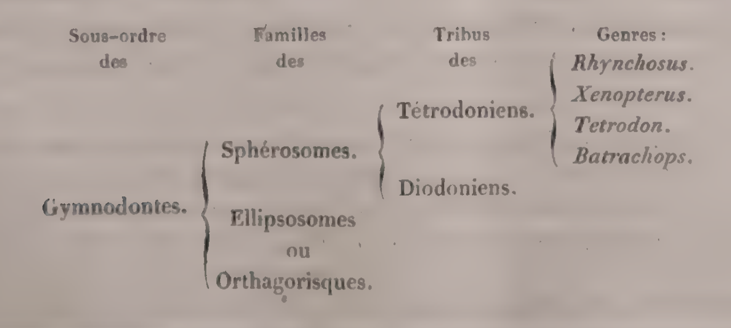
« Je termine aujourd'hui par le groupe des Gymnodontes mes études sur l'ordre des Plectognathes de M. Cuvier. Dans le nouveau travail que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, je me suis attaché tout spécialement à faire ressortir les deux ordres de caractères qui me semblent appelés à prévaloir dans la détermination des affinités et dans la classification ichthyologique: je veux dire la nature des productions tégumentaires qui servent à protéger l'animal, puis les caractères fournis par le squelette.

» Sous le premier rapport, les Gymnodontes s'éloignent beaucoup moins qu'on ne peut le croire des Balistes et des Ostracions. Non-seulement je retrouve dans la famille des Poissons-Lune ou Orthagorisques la peau couverte d'une mosaïque de petites plaques polygonales, comparables à celles des Ostracions, mais j'en rencontre également chez une espèce de Tétrodon distinguée génériquement par M. Bibron sous le nom d'*Ephippion*. Enfin je vois des passages gradués entre ces plaques et la base étroite et découpée qui porte les épines des Diodons. Celles-ci m'ont offert, en outre, des caractères microscopiques analogues à ceux des écailles éburnées des Ostracions et des Ganoïdes; elles sont formées par de la dentine, et même revêtues à leur surface d'une couche d'émail assez bien caractérisée.

» Quant à l'ostéologie des Gymnodontes, en comparant un grand nombre de squelettes préparés sous la direction de Bibron et mis à ma disposition par M. Duméril, je me suis convaincu qu'on pouvait en tirer un grand parti pour la classification. Et d'abord, il ne m'a pas été difficile de trouver à travers la diversité de ces dépouilles osseuses un type commun de structure et de forme qui, distinguant les Gymnodontes des Balistes et des Ostra-

cions, suppléerait au besoin, et justifie en tout cas, les caractères fournis jusqu'à présent par l'armure dentaire et son indivision apparente. Après avoir fait ressortir ce type général, il est encore plus facile de le diviser en deux types secondaires, l'un pour les Orthagorisques, l'autre pour les espèces plus ou moins épineuses qui ont la singulière faculté de se gonfler en remplissant d'air une énorme poche gastrique parfaitement décrite par Étienne Geoffroy (1). De là deux familles pour lesquelles je propose les noms d'*Ellipsosomes* et de *Sphérosomes*. Cette dernière nous offre à son tour dans sa colonne vertébrale et sa tête osseuse deux types assez nettement dessinés : l'un, qui incline à plusieurs égards vers les Orthagorisques, dont il est cependant loin de partager les formes comprimées, appartient aux Diodons qui, comme ceux-ci, ont les mâchoires indivises; l'autre, plus diversifié, nous donne la tribu des Tétrodoniens. Cette dernière enfin se décompose à son tour au moins en quatre types ostéologiques qui représentent quatre genres bien caractérisés par des différences qui se concentrent sur le développement relatif et la forme générale de la voûte du crâne et de la région éthmonasale. Sur les quatre genres que je distingue ici, il en est trois que Bibron avait proposés, en considération d'autres caractères, sous les noms de *Rhynchosus*, de *Batrachops* et de *Xenopterus*, pour les *Tetrodon rostratus* et *psittacus* de Bloch et le *Tetr. naritus* de Richards. Quant à notre quatrième genre, qui est de beaucoup le plus nombreux et le plus diversifié, mais qui ne présente que des différences ostéologiques nuancées, je lui conserve au moins provisoirement le nom de *Tetrodon*.

» Les caractères fournis par le squelette des Gymnodontes nous donnent donc une succession de divisions et de subdivisions qui atteignent jusqu'aux genres, et qu'on peut représenter synoptiquement comme il suit :



(1) *Poissons du Nil*, page 19, *Pl. I*, anat. du *Tetr. lineatus*.

ANTHROPOLOGIE. — *Des caractères au moyen desquels on peut reconnaître la dégénérescence dans l'espèce humaine. Stérilité et fécondité bornée*; par M. Morel. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, de Quatrefages, J. Cloquet.)

« Le but de ce Mémoire est d'appeler l'attention sur certaines difformités de l'ordre physique, sur certaines anomalies de l'ordre intellectuel et moral qui, par leur apparition uniforme et constante chez les *races maladives ou dégénérées*, forment un des caractères distinctifs de ces races, et permettent à la simple inspection de ces phénomènes anormaux de faire remonter les individus à leur véritable origine (1).

» Je désire démontrer surtout qu'un des caractères les plus saillants de la dégénérescence est la stérilité des individus. Mais si la stérilité ou l'impossibilité absolue de reproduire son espèce est le caractère le plus vrai de la dégénérescence, il en est d'autres qui se rapportent également aux fonctions importantes de la génération, et qui consistent dans ce que M. le professeur Flourens a appelé pour un autre ordre de faits *la fécondité bornée*. « Les métis, dit ce savant, sont inféconds à la deuxième ou troisième génération. » Il est bien exceptionnel en effet que lorsqu'un mal héréditaire d'une nature dégénérative se produit et se transmet dans une famille, les individus ne deviennent pas stériles à la troisième ou quatrième génération, au cas où rien n'a été fait pour faire remonter les individus.

» Mais cette fécondité bornée ne se révèle non-seulement par la difficulté de la reproduction chez les êtres dégénérés, mais par le peu de *viabilité* des individus auxquels s'est transmis le principe de la dégénérescence.

» La prévision de la nature empêche sous ce rapport la formation progressive de races qui, doublement mal dotées au point de vue physique et au point de vue moral, seraient un danger incessant pour la société. Toute-

(1) On peut objecter que le mot *race*, qui implique, d'après M. le professeur Flourens, l'idée *d'une fécondité continue*, est mal appliqué aux êtres dégénérés qui, réunis dans un milieu déterminé, ne pourraient indéfiniment propager le type de leur dégénérescence par le fait de leur peu d'aptitude reproductrice. Il faut donc attacher dans cette étude au mot *race* un sens restreint, qui le limite au fait pathologique. Les races dégénérées n'ont, fort heureusement pour l'espèce humaine, rien de ce qu'il faut pour menacer d'une manière absolue l'existence de l'espèce, mais leur danger relatif n'en est pas moins considérable, et les causes qui les produisent n'en sont pas moins un obstacle très-grand aux efforts que l'on voudrait tenter pour le perfectionnement de l'espèce en général.

fois l'examen du phénomène que je signale ne laisse pas de soulever des questions de la plus haute importance.

» L'observation d'une quantité considérable de faits que j'ai recueillis dans les asiles, les prisons, les villes manufacturières, les contrées marécageuses, etc., m'a appris que l'état dégénératif peut exister à l'état sporadique aussi bien qu'à l'état endémique. On le trouve à l'état endémique dans certains milieux déterminés, tels que les contrées marécageuses et les grandes villes industrielles. On conçoit que ces populations ne pouvant, en raison de la fécondité bornée des individus, de leur peu de viabilité, et en dernière analyse de leur stérilité, se reproduire indéfiniment, doivent se renouveler par l'immigration d'autres individus qui, eux aussi, ne tardent pas à leur tour à devenir les victimes des milieux délétères où les fixe la nécessité. La dégénérescence à l'état sporadique s'exerce dans tous les milieux, dans toutes les conditions sociales où règnent quelques-unes des causes maladives que j'ai signalées dans mes dégénérescences comme étant le point de départ de funestes transmissions héréditaires. »

Après avoir indiqué les caractères physiologiques de la dégénérescence, l'auteur passe en revue les caractères physiques, développement incomplet des organes de la génération, réduction de la taille, difformités du squelette, du système dentaire, des oreilles, etc. Nous ne pouvons le suivre dans cette partie de son travail qui exigerait des développements trop étendus pour trouver place ici.

CHIRURGIE. — *Du massage dans le traitement des entorses de l'homme*, *par* M. Girard. (Extrait.)

(Commissaires, MM. J. Cloquet, Jobert, M. le Maréchal Vaillant.)

« ... M. Baudens, dans un Mémoire présenté à l'Académie de Médecine, constate que « sur un chiffre de 78 amputations de jambe ou de pieds, 60 » avaient pour origine une entorse, 18 seulement étaient étrangères à cette » cause. » Cette citation suffit pour faire juger de la gravité de la lésion dont le traitement fait l'objet du présent travail.

» Bien que nous ne revendiquions pas l'honneur d'avoir le premier mis en pratique le massage pour le traitement des entorses (1), nous n'espérons

(1) « Il n'y a peut-être pas de maladies, dit *M. Nélaton* dans son *Traité de Pathologie chirurgicale*, pour lesquelles les rhabilleurs et les rebouteurs soient autant en possession de » la confiance du public que celle qui nous occupe; il n'est question que de miracles pro-

pas moins qu'on nous saura gré de l'avoir étudié, modifié et d'avoir fait tous nos efforts pour exhumer un traitement qui depuis trop longtemps a été exploité par des hommes ignorants ou par un trop petit nombre de médecins. . . . .

» C'est après avoir été témoin d'une cure remarquable, opérée sur un de nos camarades par un homme étranger à la science, que nous avons voulu étudier sérieusement un moyen que nous sommes autorisé aujourd'hui à croire aussi rationnel qu'efficace. Nous l'avons heureusement modifié en supprimant toute espèce de traction, en agissant seulement par un massage tellement gradué, que nous évitons au malade la plus légère douleur. Jusqu'à ce jour, et dans tous les cas, nous avons été assez heureux pour prouver d'une manière évidente toute son efficacité.

» *Première observation* : fait dont nous avons été témoin et qui nous a suscité l'idée d'appliquer le massage au traitement des entorses. — En 1842, à Vesoul, M. Saintenoy, officier au 7e de cuirassiers, fait une chute de cheval et contracte une entorse très-grave au pied droit. La douleur est très-vive, le pied se tuméfie, et des ecchymoses apparaissent rapidement autour des malléoles. Les compresses, constamment arrosées d'eau de Goulard, avaient été prescrites. Sept à huit heures après l'accident, M. C..., complétement étranger à la science, vient exercer ses manipulations, quoique très-douloureuses alors; une demi-heure s'est à peine écoulée, qu'on est frappé de

---

» duits par la main de ces ignorants. Il est vrai qu'on ne tient guère compte des accidents auxquels donnent fréquemment lieu les manœuvres imprudentes. Toutefois il faut bien reconnaître qu'ils ont quelquefois, sans se rendre compte de ce qu'ils faisaient, rendu de véritables services à certains malades. Leurs manœuvres consistent dans des massages, des frictions, des tractions exagérées, faits en tous sens pendant une, deux et trois heures, jusqu'à ce que toute douleur ait disparu. Il paraît certain, au dire de médecins dignes de foi qui ont été témoins de leur pratique, qu'ils ont quelquefois obtenu des succès remarquables. »

Dès 1835, *M. Lebatard*, médecin à Paris, avait livré à la publicité des faits intéressants, qui prouvent l'efficacité de certaines manipulations dans le traitement des entorses. Le procédé qu'il indique, et dont la manœuvre, dit-il, lui appartient en toute propriété, se rapproche beaucoup de celui que nous avons vu employer par un rebouteur. Ce procédé consiste à imprimer à l'articulation tibio-tarsienne des mouvements de haut en bas et d'arrière en avant, à exercer des tractions plus ou moins fortes sur le tendon d'Achille et une pression sur le gonflement. Bien que ces manœuvres diffèrent de celles que nous mettons en pratique, puisque, contrairement aux nôtres, elles occasionnent des douleurs très-vives et ne s'appliquent qu'aux entorses simples, elles ne tendent pas moins à prouver, comme le remarque M. Lebatard, qu'un procédé, quelque empirique qu'il soit, peut par le raisonnement et l'expérience être amené à un état qui lui permette de prendre rang dans la thérapeutique.

la diminution de la tuméfaction; la peau, de fortement tendue qu'elle était, reprend de sa souplesse comme par enchantement, et enfin, après deux heures et demie de ce massage et de ces tractions dans tous les sens, M. Saintenoy peut marcher. Il boite légèrement pendant deux ou trois jours, puis il est guéri.

» Nous avions suivi avec attention la manière dont avait opéré M. C..., et nous étions bien désireux de saisir une occasion pour juger de l'efficacité du massage. Ce ne fut qu'en 1850 qu'il nous fut permis d'en faire une première application.

» *Deuxième observation.* — M. Sœger, maréchal des logis chef au 7e de cuirassiers, en garnison à Valenciennes, tombe en montant un escalier, se contourne violemment le pied gauche et contracte une entorse très-forte. Quand nous fûmes prié d'aller le voir, l'accident datait de deux à trois heures seulement. Ce sous-officier, d'un tempérament sanguin, était sur son lit ressentant une vive douleur; le pied était considérablement tuméfié, et des ecchymoses commençaient à apparaître autour des malléoles. Le moindre toucher exaspère la douleur, ce qui nous donne l'idée d'agir par un massage gradué, de manière à n'effleurer d'abord que la peau, puis à augmenter insensiblement la pression, selon la sensation plus ou moins douloureuse qu'il éprouve. Après trois heures de ce massage, tuméfaction et douleur ont entièrement disparu. Le lendemain, M. Sœger vaquait à ses occupations. Depuis il ne s'est pas ressenti de cet accident.

» *Troisième observation.* — Cette première cure, connue de quelques personnes, fit qu'on vint nous prier de vouloir bien visiter M. D..., fabricant de sucre aux environs de Valenciennes, lequel, nous dit-on, avait une entorse excessivement grave depuis bientôt six semaines. D'un tempérament très-nerveux, très-irritable, M. D... est très-amaigri; le pied conserve encore un empâtement assez considérable; il a une teinte safranée; le moindre toucher éveille une douleur très-vive.

» Après l'avoir prévenu de notre peu d'expérience, mais dans tous les cas de la bénignité du moyen que nous lui proposons, nous opérons un massage de trois heures; après ce temps, le pied est à peine douloureux, malgré la forte pression qu'on exerce sur toutes les parties. Nous engageons alors M. D... à faire quelques pas; d'abord il n'ose se servir de son membre malade; mais enfin, encouragé par le peu de douleur qu'il ressent, il prend de l'assurance et fait le tour de l'appartement. Nous appliquons un bandage légèrement contentif et imbibé d'eau-de-vie camphrée. Le lendemain et les huit jours suivants, le frère de M. D..., auquel nous avons démontré la manipulation, continue un massage de deux heures chaque fois. L'amélio-

ration est de plus en plus grande; aussi huit jours sont à peine écoulés, que M. D... peut se livrer à ses travaux. »

Suivent douze autres observations, toutes tendant à prouver les bons effets du massage méthodiquement pratiqué dans le traitement des entorses.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Recherches expérimentales sur les causes des contusions produites par le vent du boulet; par* **M. E. Pélikan**. (Présenté par *M. Despretz.*)

(Commissaires, MM. Piobert, Despretz, M. le Maréchal Vaillant.)

« Presque tous les grands chirurgiens de notre époque s'accordent à considérer l'action des projectiles de gros calibre, passant à proximité du corps vivant, comme impuissante à produire les contusions vulgairement attribuées au vent du boulet. Cependant quelques médecins expliquent encore ces sortes de contusions, soit par l'action de l'air condensé, soit par la raréfaction de l'air ambiant au moment du passage du projectile. Cette raréfaction, comme par l'effet aspirant d'une pompe, attirerait vers la périphérie les liquides du corps.

» La question ne pouvait être résolue qu'au moyen d'expériences directes; je me suis donc adressé au Comité d'Artillerie de Saint-Pétersbourg, qui voulut bien mettre à ma disposition pour ces recherches des pièces de gros calibre, tirant avec une vitesse approximativement calculée et à une petite distance. En même temps, suivant le conseil de mon collègue M. le professeur de Physique Sawélieff, j'avais fait construire un appareil propre à mesurer l'action que le vent du projectile pourrait exercer sur les corps situés à une certaine distance de son passage. L'appareil consistait en un cylindre de tôle d'environ 1 pied de diamètre, avec un piston, dont la tige passait par le centre d'une pièce en forme de croix, fixée à l'orifice postérieur du cylindre. Pour mesurer le recul du piston, recul résultant de la compression de l'air par le projectile, je me servais d'un crayon attaché à la tige du piston, au moyen d'un levier coudé. Ce crayon, glissant à chaque mouvement du piston sur la face externe du cylindre, traçait une feuille du papier. L'appareil était maintenu immobile sur un piédestal de bois. Le piston avec la tige pesait 8 livres; pour obtenir un recul d'un pouce, il fallait employer une force équivalente à 1 livre $\frac{1}{2}$. En vue d'éviter les suites de l'action immédiate du projectile, nous avons fait disposer l'appareil en arrière d'une solide charpente. A 4 mètres de cette charpente était placé un écran de bois, destiné à mesurer la distance à laquelle des projectiles passaient de l'appareil, et en avant de la même charpente, à 5 mètres de l'appareil.

était placé un autre écran de bois qui devait préserver l'appareil de l'action des gaz de la poudre ; le diamètre de l'ouverture dans ce dernier écran était de 16 pouces. A peu de distance de l'appareil était placé un obusier du calibre de 40 livres. La charge était de 4 livres de poudre, de sorte que la vitesse du projectile, pendant son passage près de l'appareil, était égale à la vitesse que conserve une bombe avec la pleine charge de 7 livres, à la distance de 400 mètres de la pièce, c'est-à-dire après la deuxième parallèle des travaux de siége, en supposant un obusier du calibre de 40 livres placé sur un des ouvrages de la forteresse attaquée (1). La distance entre l'écran antérieur et l'orifice de l'obusier était laissée de 14 mètres, vu qu'à cette distance la vitesse initiale du projectile ne souffre pas encore d'affaiblissement sensible. Dans ces conditions la bombe devrait passer près de l'appareil avec une vitesse de 956 pieds par seconde. En outre, les expériences faites en 1843 et 1844 à l'arsenal de Washington par le major Mordacay prouvent qu'à la distance de 48 pieds, les gaz de la poudre avec la charge de 10 livres et en prenant une pièce du calibre de 32 livres, n'ont aucune influence sur le récipient du pendule balistique; nonobstant, pour éviter toutes les objections, nous avions placé, comme j'ai dit plus haut, un écran entre l'obusier et l'appareil. Avant chaque expérience on notait la position du crayon.

» Les résultats étaient constamment les mêmes, c'est-à-dire que, si la bombe passait près de l'appareil à une distance d'environ 3 pouces, le piston ne changeait pas de position : il n'y avait ni avancement, ni recul. Mais si le projectile, en déviant de son trajet direct, enlevait quelques fragments de la charpente et si ces fragments atteignaient le cylindre, le piston s'avançait de 3 lignes $\frac{1}{4}$. Ce fait s'est produit une fois. Dans une autre expérience, il est arrivé que la bombe a touché l'une des pièces d'ajustage, placées des deux côtés du cylindre pour assurer son équilibre. Cette pièce de bois s'est trouvée projetée à deux pas de l'appareil, et cependant le piston est resté immobile.

» Mais, dans une expérience, le projectile ayant touché la surface du piston, on a bien vu la trace du passage qu'avait laissée la bombe, la déchirure du fer avec le renversement des bords, ainsi que déformation du côté gauche, et alors le piston a reculé de 2 pouces.

---

(1) La vitesse initiale d'une bombe de 40 livres, avec la charge complète de 7 livres de poudre, est de 1290 pieds par seconde ; à la distance de 400 mètres de la pièce, cette vitesse, d'après le calcul, doit être égale à 956 pieds. Par un rapport connu, déterminé à l'aide des expériences, entre les vitesses initiales et les charges respectives, il suit que pour qu'une bombe de 40 livres ait une vitesse initiale de 956 pieds, il faut employer 4 livres de poudre.

» Nous avons pu bien constater, que toutes les fois que l'appareil était placé immédiatement après le premier écran et qu'on lui donnait une position oblique, le piston reculait d'un quart à une moitié de pouce; tandis que, s'il avait été disposé parallèlement à l'écran, il n'y avait plus de recul. Ces phénomènes étaient encore plus évidents, quand nous employions pour le même obusier la pleine charge de 7 livres de poudre, toutes les autres conditions restant les mêmes. Dans ce cas, le piston reculait de 3 lignes jusqu'à 8 $\frac{1}{2}$, en raison de l'obliquité plus ou moins grande de l'appareil relativement à l'écran et de la distance qui séparait le trajet du boulet de l'appareil.

» De toutes ces expériences, je crois pouvoir déduire les conclusions suivantes :

» 1°. Un projectile passant très-près de quelque objet exerce sur celui-ci une influence insignifiante, due au courant de l'air ambiant le projectile; mais cette influence n'est pas telle que l'ont supposée Rust, Busch et autres médecins, parce que si les contusions déterminées par des boulets à une certaine distance se produisaient comme admettent ces savants, le piston de notre appareil avancerait nécessairement sous l'action du boulet, au lieu de reculer, comme l'ont prouvé nos expériences.

» 2°. Ayant établi que la force équivalente à 1 livre $\frac{1}{2}$ pouvait faire reculer le piston d'un pouce environ, il est évident que ce qu'on appelle le vent du boulet, même avec la pleine charge de poudre, possède une force beaucoup moins grande, de sorte qu'il nous paraît certain que l'existence des lésions produites par ce qu'on appelle le vent du boulet est inadmissible dans l'état actuel de la science. Et, par conséquent :

» 3°. Quand un projectile atteint bien le but, sans ricocher ni enlever quelques objets sur son trajet, les hommes qui sont placés à une certaine distance de son passage ne peuvent pas recevoir une contusion, quelle que soit d'ailleurs l'opinion de quelques médecins qui assurent avoir observé eux-mêmes ces espèces de lésions. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur la proportion de matière soyeuse contenue dans les cocons du ver à soie du ricin; par* **M. F.-E. Guérin-Méneville.** (Présentée par *M. le Maréchal Vaillant.*)

« Jusqu'à présent l'on n'avait pu apprécier la proportion de matière soyeuse qui existe dans un poids donné de cocons du *ver à soie du ricin* récemment formée. Cette année, enfin, j'ai pu faire quelques essais positifs : j'ai pesé 1 kilogramme de ces cocons récemment étouffés, et par conséquent dans l'état de cocons frais, et j'ai trouvé, à une première pesée, 697 cocons,

et à une seconde, 702 cocons. J'admets donc qu'en moyenne et en prenant les cocons au hasard, 1 kilogramme en contient 700. Cette moyenne trouvée, je n'ai pas cru nécessaire de sacrifier à la recherche que je voulais faire tous ces cocons dont une grande partie devait me servir pour des essais de filage, et je me suis contenté d'en prendre le dixième.

» 70 cocons, du poids de 100 grammes, vidés de leurs chrysalides et de la dernière peau des chenilles qu'ils contiennent, m'ont donné en poids :

Matière soyeuse		9gr,400
Peaux des chenilles	0gr,500	90gr,600
Chrysalides	90gr,100	
Total égal		100gr,000

» Il résulte de ces pesées que la matière soyeuse des cocons du ricin est de 9,4 pour 100 (environ $9\frac{1}{2}$ pour 100) dans leur poids total. Tandis que chez le ver à soie ordinaire, la proportion de matière soyeuse a été cette année, dans les environs de la magnanerie expérimentale de Sainte-Tulle, de 11 à 14 pour 100 suivant les races, et qu'il entre environ 600 cocons frais de la petite race de Sainte-Tulle dans 1 kilogramme de ces cocons.

» Les cocons du ricin pèsent en moyenne 1gr,329 (ou 1 gramme $\frac{1}{3}$ environ). Les cocons ordinaires de Sainte-Tulle, dont il va 600 au kilogramme, pèsent en moyenne 1gr,666 (ou 1 gramme $\frac{2}{3}$ environ).

» Un des plus gros cocons du ricin pèse 2gr,155 :

	gr
Sa matière soyeuse	0,185
Sa chrysalide et la peau	1,970
Total égal	2,155

C'est le poids d'un beau cocon du ver à soie ordinaire.

» Un des plus petits cocons du ricin pèse 1gr,050 :

	gr
Sa matière soyeuse	0,090
Sa chrysalide et la peau	0,960
Total égal	1,050

C'est à peu près aussi le poids d'un très-petit cocon du ver à soie ordinaire.

» Ainsi, en définitive, les cocons du ver à soie du ricin, quoiqu'ils contiennent moins de matière soyeuse que ceux du mûrier, ne sont cependant pas beaucoup moins riches qu'eux, ce que leur aspect aurait pu faire craindre aux fileurs. »

(Renvoi à l'examen de la Commission des vers à soie composée de MM. Dumas, Milne Edwards, Combes, Peligot, de Quatrefages, M. le Maréchal Vaillant.)

L'Académie renvoie à la même Commission trois pièces présentées par M. **Dumas**, savoir : 1° un Rapport adressé à M. le Préfet de la Drôme, par *M. Thamaron*, président de la Société d'Agriculture de ce département, « sur la Magnanerie expérimentale de M. André Jean »; 2° une Lettre de *M. Roux* « sur les résultats constatés dans des éducations expérimentales, par divers membres du Comice Agricole d'Alais »; 3° une Note de *M. Rets* « sur les éducations automnales pour graines et sur le traitement de l'étisie par le soufre et le charbon ». Relativement à l'emploi du soufre, les résultats d'expériences comparatives ont été tels, qu'on est fondé à espérer que le soufrage ne réussira pas moins bien contre la maladie des vers à soie que contre la maladie de la vigne.

M. **Semmola** soumet au jugement de l'Académie une Note concernant l'action de la glycérine sur quelques combinaisons métalliques.

(Commissaires, MM. Pelouze, Regnault.)

M. **Bailly** présente une Note sur un nouveau moyen de mesurer les distances inaccessibles.

(Renvoi à l'examen de M. Chasles, à qui a déjà été soumise une précédente Note du même auteur sur la mesure des distances inaccessibles.)

M. **Polni** adresse de Saint-Laurent (Meuse), pour le concours du prix Bréant, une Note sur les causes et le traitement des dartres et du choléra-morbus.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Secrétaire perpétuel** signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance un exemplaire du Catalogue de la bibliothèque des Jussieu, dont la vente est fixée au 11 janvier, et exprime le regret de voir se disperser une collection à laquelle se rattachent, pour les amis de la science, tant de souvenirs précieux.

M. **le Secrétaire perpétuel** signale également un opuscule de *M. Bouillé* sur l'utilité qu'aurait pour la science l'établissement de liens plus étroits entre l'Institut de France et les Sociétés savantes de nos départements.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. **Flourens** enfin présente, au nom de l'auteur M. le Dr *Michel Levy*, un exemplaire du discours prononcé le 11 octobre 1857, à Étampes, à l'occasion de l'inauguration de la statue d'Etienne Geoffroy-Saint-Hilaire.

M. **Boussingault** présente à l'Académie, de la part de *Mgr Mislin*, abbé mitré de Sainte-Marie-de-Deg en Hongrie, un ouvrage intitulé : *les Saints Lieux, pèlerinage à Jérusalem*.

PHYSIQUE. — *D'un mode économique de production du courant électrique par le magnétisme terrestre; par* M. **Lamy**. (Extrait par l'auteur.) (Présenté par *M. Dumas.*)

« Dans le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, je me suis proposé de produire économiquement, par l'action magnétique de la terre, des courants électriques doués d'une grande tension.

» On sait que dans toute machine à vapeur fixe il existe une roue en fonte destinée à régulariser le mouvement, véritable réservoir de force qu'on appelle *volant*. A l'état de repos, ce volant est aimanté par l'action du globe; à l'état de mouvement, il est encore aimanté, mais le magnétisme est distribué d'une autre manière, et varie constamment pour une portion donnée de la jante. Si donc on enroule, sur une partie de cette jante comme noyau de bobine, et perpendiculairement à sa direction, un fil de cuivre recouvert de soie ou de coton, on formera une hélice qui pourra être assimilée à la bobine de l'appareil de Clarke, avec cette différence toutefois qu'au lieu de tourner devant des aimants artificiels voisins, comme celle de Clarke, la bobine du volant tournera devant l'aimant terrestre. En outre, à cause de la grosseur du noyau métallique, on pourra multiplier considérablement la quantité de fil de cuivre, avant d'atteindre la limite d'action inductive, et l'on augmentera par là même de beaucoup la résistance du circuit, par suite la tension du courant produit.

» On remarquera que, par cette disposition, on profite d'un mouvement nécessaire. Quelques dizaines de kilogrammes de fil, ajoutés au poids d'un volant de 4 à 5000 kilogrammes, ne peuvent être considérés comme opposant une résistance notable, ou plutôt comme nuisant à l'effet de la machine, puisqu'un poids considérable est nécessaire à la régularité de la marche et du travail.

» Je fais connaître, dans mon Mémoire, les dimensions, le poids et l'orientation du volant sur lequel j'ai opéré, son état magnétique complexe à l'état de repos ou de mouvement, l'influence de l'action directe de la terre

sur l'hélice de la jante, enfin les longueurs limites que j'ai cru devoir adopter pour les bobines, eu égard à la vitesse de rotation du volant. J'ai monté trois bobines de 27 à 33 centimètres de longueur avec des fils de cuivre ayant pour diamètre, le premier $1^{mm},85$; le second de $1^{mm},1$ à $1^{mm},4$; le troisième de $0^{mm},6$ à $0^{mm},62$. Le fil n° 1 avait 600 mètres de longueur; le fil n° 2, 2000 mètres; le fil n° 3, 5450 mètres.

» Avec la bobine n° 2, on a obtenu une faible étincelle, mais d'énergiques commotions par l'extra-courant. La bobine n° 3 seule, ou accouplée en longueur avec la bobine n° 2, a donné des effets de tension comparables à ceux d'une pile de deux éléments Bunsen. Toutes les dissolutions salines que j'ai essayées, l'eau de puits, l'eau distillée elle-même, parfaitement pure, ont été décomposées en employant pour électrodes des fils de platine.

» Les courants électriques, dont je fais connaître le mode économique de génération, pourront être produits, avec une intensité variable, dans la plupart des usines où existe un volant en fonte, et nous ne croyons pas trop présumer de leur importance, en disant que leurs effets variés recevront un jour quelques utiles applications. »

ASTRONOMIE. — **M. Le Verrier** présente à l'Académie :

« 1. *Des observations d'une nouvelle comète, découverte à Florence par M. Donati, le 10 novembre.* — La découverte de cette comète a été connue à Paris le 11, par une dépêche télégraphique :

» Florence, le 11 novembre 1857. $12^h 0^m$.

» J'ai découvert hier une nouvelle comète. En voici deux observations du 10 novembre :

Première observation.

Temps moyen de Florence.	$7^h 5^m 34^s$
Ascension droite........	$232° 8' 59''$
Déclinaison............	$+ 55° 44' 12''$

Deuxième observation.

Temps moyen.........	$9^h 33^m 34^s$
Ascension droite	$232° 48' 4''$
Déclinaison............	$+ 55° 39' 42''$

La comète est très-faible.

» Cette dépêche, après sa réception à l'Observatoire de Paris, a été réexpédiée par le télégraphe à Londres, à Altona, à Berlin et à Vienne.

» Le 12, nous recevions encore par le télégraphe une observation faite

à Rome par le P. Secchi, savoir :

11 novembre 1857.	Temps moyen de Rome.	7h 52m 16s
	Ascension droite.......	15h 53m 50s,76
	Déclinaison boréale.....	55° 0′ 52″
	Comète faible.	

» De nouvelles observations sont contenues dans une Lettre de M. Donati :

« En confirmation de ma dépêche télégraphique, je vous adresse les positions de la nouvelle comète que j'ai découverte le 10 novembre :

1857.	TEMPS MOYEN de Florence.	☄ * — * en asc. dr.	☄ * — * en déclin.	NOMBRE des compar.	ASC. DROITE appar. de ☄ *.	DÉCLINAISON appar. de ☄ *.
	h m s	m s	′ ″		h m s	° ′ ″
Nov. 10	7. 5.34	+3.20,54	+3. 9,7	1 avec (a)	15.28.35,91	+55.44.11,6
	8.51.55	+5.13,63	+0. 3,7	2 avec (a)	15.30.29,00	55.41. 5,6
	9.33.34	+5.56,91	−1.19,9	2 avec (a)	15.31.12,28	55.39.42,0
11	6.59.21	−1.21,97	−6.14,6	2 avec (b)	15.53. 2,39	55. 2.46,4
	7.12.15	−1. 8,14	−6.40,4	2 avec (b)	15.53.16,22	55. 2.20,6

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1857,0.

	α.	δ.	
	h m s	° ′ ″	
(a).......	15.25.15,27	+55.41.16,7	OEltzen 15423
(b).......	15.54.24,95	+55. 9.13,0	B.A.C. 5313

» La première de ces observations ayant été faite avec une petite lunette, mérite moins de confiance que les autres observations faites au grand réfracteur d'Amici. »

» Les observations qui suivent ont été faites à l'Observatoire impérial de Paris :

	Temps moyen.	Ascension dr.	Déclinaison.	Nombre de comp.	Étoiles.	Observateurs
	h m s	h m s	° ′ ″			
1857 nov. 15	9.17.56,5	17.23.48.04	+ 49 12.19,8	4	(a)	Yv. Villarc.
15	10.11.31,0		+ 49. 8.38,9	2	(a)	Lépissier.
15	10.17.34,0	17.24.32,86		1	(a)	Lépissier.

Position apparente de l'étoile de comparaison, obtenue aux instruments méridiens.

	Grandeur.	h m s	° ′ ″
(a)	7-8	17.16.48,37	+49.9.22,2

» La comète était diffuse, extrêmement faible, et ne présentait aucune condensation sensible de lumière.

» On possède donc dès à présent les trois jours d'observations qui sont à la rigueur suffisants pour la détermination des éléments de l'orbite.

» II. *Observations de la planète Virginia* (50), *faites à l'observatoire national de Washington et transmises par le directeur* M. Maury.

Observations de la planète Virginia, faites avec le micromètre filaire de l'équatorial, par M. Ferguson.

	T. M. de Washington.	NOMBRE de compar.	ÉTOILES de compar.	(50) — ★ Δα	Δδ	δ	α
	h m s			m s	′ ″	h m s	° ′ ″
1857 Oct. 4	10.21.24,4	10	311 BAC	— 0.59,72	— 10.33,28	0.57.29,24	+ 3.58.37,50
5	10.31.20,8	12	»	— 1.39,25	17.21,20	0.56.49,99	3.51.48,63
6	8. 1.21,2	12	★2	+ 1.18,96	4.52,51	0.56.14,27	3.45.44,04
7	9. 4.36,2	12	★2	+ 0.37,78	11.54,42	0.55.33,09	3.38.42,11
8	7.30.17,0	14	★3	— 0 24,01	6.57,74	0.54.56,18	3.32.14,38
9	7.51.51,1	10	★3	— 1. 3,98	13.41,14	0.54.16,26	3.25.31,03
10	8. 6.39,1	13	★3	— 1.43,28	20.23,61	0.53.36,93	3.18.48,57
	8.49.47,6	4	★451 Rumker	+ 1.15,39	+ 5.55,80	0.53.35,16	3.18.38,91
12	9.37.31,2	15	»	— 0. 3,93	— 7.26,32	0.52.15,86	3. 5.16,75
13	7.40.36,0	9	»	— 0.38,22	— 13.15,92	0.51.41,57	2.59.27,12
17	8. 9 24,3	10	237 BAC	+ 5.14,83	— 1.41,04	0.49.15,13	2.35.14,92
		10	Weisse 0.802	+ 3. 4,69	+ 3.17,74	0.49.15,10	2.35.15,50
20	7.41.41,8	10	237 BAC	+ 3.55,28	— 18.14,49	0.47.35,59	2.18.41,54
		10	Weisse 0.802	+ 1.25,16	— 13.17,11	0.47.35,58	2.18.40,66
21	7.39.59,5	10	»	+ 0.53,83	— 18.25,46	0 47. 4,26	+ 2.13.32,30

Positions moyennes des étoiles de comparaison en 1850,0.

	GRANDEUR.	α		δ	
		h m s		° ′ ″	
311 BAC	7	0.58.24,93	BA Cat.	+ 4. 9.43,80	Wash. Mural.
★2	10	0.55. 0,98	Wash. Equat.	3 51. 9,73	Wash. Equat.
★3	9,5	0.55.25,49	Wash. Mural	3.39.45,30	Wash. Mural.
451 Rumker	9	0.52.25,49	»	3.13.17,01	»
237 BAC	7	0.44. 5,89	BAC et Santini	2.37.29,99	»
Weisse 0.802	9	0.46.16,01	Weisse Cat.	+ 2.32.31,36	Weisse Cat.

Les observations sont corrigées de l'effet de la réfraction.

» III. *Le Bulletin météorologique de la semaine.* — Une Lettre de M. Küpfer, directeur de l'Observatoire physique de Saint-Pétersbourg, permet d'espérer que les nouvelles de cette capitale figureront au *Bulletin* sous très-peu de jours.

» IV. *Une suite régulière d'observations météorologiques faites à l'Observatoire d'Athènes, par M. le professeur Papadaki, et transmises par la légation de*

Grèce. — L'Observatoire d'Athènes a été récemment pourvu de beaux instruments astronomiques. Sans nul doute, M. le Directeur de l'Observatoire tiendra, non moins que les donateurs, à ce que ces instruments soient utilisés dans l'intérêt de la science : et nous devons espérer de voir prochainement son *Bulletin météorologique* prendre un nouvel intérêt par l'adjonction des résultats des observations astronomiques.

» V. *Deux Opuscules destinés à l'Académie par leurs auteurs et ayant pour titres :*

« De stella η Coronæ borealis duplici. Dissertatio astronomica inauguralis, auctore F.-A.-T. Winnecke. »

« Teorica dello equatoreale e dei principali micrometri annessi al medesimo, del Prof. Ragona, direttore del R. Osservatorio di Palermo. »

PHOTOGRAPHIE. — *Mémoire sur une nouvelle action de la lumière; par* M. Niepce de Saint-Victor.

« Un corps, après avoir été frappé par la lumière, ou soumis à l'insolation, conserve-t-il dans l'obscurité quelque impression de cette lumière? Tel est le problème que j'ai cherché à résoudre par la photographie. La phosphorescence et la fluorescence des corps sont connues : mais on n'a jamais fait, que je sache, avant moi les expériences que je vais décrire.

» On expose aux rayons directs du soleil, pendant un quart d'heure au moins, une gravure qui a été tenue plusieurs jours dans l'obscurité, et dont une moitié a été recouverte d'un écran opaque. On applique ensuite cette gravure sur un papier photographique très-sensible, et après vingt-quatre heures de contact dans l'obscurité on obtient en noir une reproduction des blancs de la partie de la gravure qui, dans l'acte de l'insolation, n'a pas été abritée par l'écran.

» Lorsque la gravure est restée plusieurs jours dans l'obscurité la plus profonde, et qu'on l'applique sur le papier sensible sans l'exposer à la lumière, elle ne se reproduit pas.

» Certaines gravures, après avoir été exposées à la lumière, se reproduisent mieux que d'autres, selon la nature du papier; mais tous les papiers, même le papier à filtrer de Berzelius, et les papiers de soie, se reproduisent plus ou moins après une exposition préalable à la lumière.

» Le bois, l'ivoire, la baudruche, le parchemin et même la peau vivante,

frappés par la lumière, donnent une image négative; mais les métaux, le verre, les émaux, ne se reproduisent pas.

» En laissant très-longtemps une gravure exposée aux rayons solaires, elle se saturera de lumière, si je puis m'exprimer ainsi. Dans ce cas, elle produira le maximum d'effet, pourvu qu'en outre on la laisse deux ou trois jours en contact avec le papier sensible. J'ai obtenu ainsi des intensités d'impressions qui me font espérer que peut-être on arrivera, en opérant sur des papiers très-sensibles, comme sur le papier préparé à l'iodure d'argent, par exemple, ou sur une couche de collodion sec ou d'albumine, et en développant l'image avec l'acide gallique ou pyrogallique, à obtenir des épreuves assez vigoureuses pour pouvoir en former un cliché; ce serait un nouveau moyen de reproduction des gravures.

» Je reprends la série de mes expériences. Si on interpose une lame de verre entre la gravure et le papier sensible, les blancs de la gravure n'impressionnent plus le papier sensible. Il en est de même si on interpose une lame de mica, ou une lame de cristal de roche, ou une lame de verre jaune coloré à l'oxyde d'urane. On verra plus loin que l'interposition de ces mêmes substances arrête également l'impression des lumières phosphorescentes placées directement en face du papier sensible.

» Une gravure enduite d'une couche de collodion ou de gélatine se reproduit; mais une gravure enduite d'une couche de vernis à tableaux ou de gomme ne se reproduit pas.

» Une gravure placée à trois millimètres de distance du papier sensible se reproduit très-bien, et si c'est un dessin à gros traits, il se reproduira encore à un centimètre de distance. L'impression n'est donc pas le résultat d'une action de contact.

» Une gravure colorée de plusieurs couleurs se reproduit très-inégalement, c'est-à-dire que les couleurs impriment leur image avec des intensités différentes, variables avec leur nature chimique. Quelques-unes laissent une impression très-visible, tandis que d'autres ne colorent pas ou presque pas le papier sensible.

» Il en est de même des caractères imprimés avec diverses encres : l'encre grasse d'impression en relief ou en taille-douce, l'encre ordinaire formée d'une solution de noix de galle et de sulfate de fer, ne donnent pas d'images : tandis que certaines encres anglaises en donnent d'assez nettes.

» Des caractères vitrifiés, tracés sur une plaque de porcelaine vernissée ou recouverte d'émail, s'impriment sur le papier sensible, sans que la porcelaine elle-même laisse aucune trace de sa présence; mais une porcelaine

non recouverte de vernis ou d'émail, telle que le *biscuit* ou la pâte de *kaolin*, produit une impression légère.

» Si, après avoir exposé une gravure à la lumière pendant une heure, on l'applique sur un carton blanc qui est resté dans l'obscurité pendant quelques jours; si après avoir laissé la gravure en contact avec le carton pendant vingt-quatre heures au moins, on met le carton à son tour en contact avec une feuille de papier sensible, on aura, après vingt-quatre heures de ce nouveau contact, une reproduction de la gravure un peu moins visible, il est vrai, que si la gravure eût été appliquée directement sur le papier sensible, mais encore distincte.

» Lorsqu'une tablette de marbre noir, parsemée de taches blanches et exposée à la lumière, est appliquée ensuite sur papier sensible, les parties blanches du marbre s'impriment seules sur le papier. Dans les mêmes conditions, une tablette de craie blanche laisse aussi une impression sensible, tandis qu'une tablette de charbon de bois ne produit aucun effet.

» Lorsqu'une plume noire et blanche a été exposée au soleil et appliquée dans l'obscurité sur papier sensible, ce sont encore les blancs qui seuls impriment leur image.

» Une plume de perruche, rouge, verte, bleue et noire, a donné une impression presque nulle, comme si toute la plume avait été noire. Certaines couleurs cependant avaient laissé des traces d'une action très-faible.

» J'ai fait quelques expériences avec des étoffes de différentes natures et de diverses couleurs, et j'énoncerai rapidement les résultats qu'elles m'ont donnés :

» Coton *blanc*, impressionne le papier sensible;

» Coton *brun*, par la garance et l'alumine, n'a rien donné;

» Coton *violet*, par la garance et le sel de fer, presque rien;

» Coton *rouge*, par la cochenille, rien;

» Coton *rouge turc*, par la garance et l'alun, rien;

» Coton *bleu de Prusse*, sur fond blanc, c'est le bleu qui a plus impressionné;

» Coton *bleu*, par la cuve d'indigo, rien;

» Coton *chamois*, par peroxyde de fer, a impressionné.

» Des étoffes de fil, de soie et de laine donnent également des impressions différentes, selon la nature chimique de la couleur.

» J'appelle d'une manière toute particulière l'attention sur l'expérience suivante, qui me paraît curieuse et importante :

» On prend un tube de métal, de fer-blanc par exemple, ou de toute autre substance opaque, fermé à une de ses extrémités et tapissé à l'intérieur de papier ou de carton blanc; on l'expose, l'ouverture en avant, aux rayons solaires directs pendant une heure environ; après l'insolation, on applique cette même ouverture contre une feuille de papier sensible, et l'on constate, après vingt-quatre heures, que la circonférence du tube a dessiné son image. Il y a plus : une gravure sur papier de Chine, interposée entre le tube et le papier sensible, se trouvera elle-même reproduite.

» Si l'on ferme le tube hermétiquement aussitôt qu'on a cessé de l'exposer à la lumière, il conservera pendant un temps indéfini la faculté de radiation que l'insolation lui a communiquée, et l'on verra cette faculté s'exercer ou se manifester par impression lorsqu'on appliquera ce tube sur le papier sensible, après en avoir enlevé le couvercle qui le fermait.

» J'ai répété sur les images lumineuses formées dans la chambre obscure les expériences que j'avais d'abord faites à la lumière directe. On tire un carton blanc de l'obscurité pour le placer, pendant trois heures environ, dans la chambre obscure, où se projette une image vivement éclairée par le soleil; on applique ensuite le carton sur une feuille de papier sensible et l'on obtient, après vingt-quatre heures de contact, une reproduction assez visible de l'image primitive de la chambre obscure.

» Il faut une longue exposition pour obtenir un résultat appréciable; et voilà sans doute pourquoi je n'ai rien obtenu en recevant seulement pendant une heure et demie l'image d'un spectre solaire sur une feuille de carton blanc. Je n'en suis pas moins persuadé qu'une exposition de plusieurs heures sur une feuille de papier ou de carton très-absorbant donnerait une impression du spectre, et l'on peut regarder comme acquis à la science ce fait qui n'est pas sans portée.

» Il ne m'a pas encore été donné d'expérimenter avec la lumière, soit de la lampe électrique, soit de l'œuf électrique; mais je me propose de le faire aussitôt que je le pourrai.

» Dans quelques essais, encore peu nombreux, j'ai cru remarquer que l'activité que donne la lumière, absorbée et conservée à certains corps dans un vase, exerçait également une action sur les plantes, entre autres sur les fleurs qui s'ouvrent de jour et se ferment la nuit.

» Il me reste à parler des expériences que j'ai faites avec des corps fluorescents et phosphorescents.

» Un dessin tracé sur une feuille de papier blanc, avec une solution de sulfate de quinine, un des corps les plus fluorescents connus, exposé au

soleil et appliqué sur papier sensible, se reproduit en noir beaucoup plus intense que le papier blanc qui forme le fond du dessin. Une lame de verre interposée entre le dessin et le papier sensible empêche toute impression; une lame de verre jaune colorée à l'oxyde d'urane produit le même effet.

» Si le dessin au sulfate de quinine n'a pas été exposé à la lumière, il ne produit rien sur le papier sensible.

» Un dessin lumineux tracé avec du phosphore sur une feuille de papier blanc, sans exposition préalable à la lumière, impressionnera très-rapidement le papier sensible; mais si l'on interpose une lame de verre, il n'y a plus aucune action.

» Les mêmes effets ont lieu avec le *fluate de chaux* rendu phosphorescent par la chaleur.

» Tels sont les principaux faits que j'ai observés. L'espace me manque pour énumérer toutes les expériences que j'ai faites; il en reste encore beaucoup plus à faire, et voilà pourquoi je m'empresse de publier cette Note, sans attendre qu'elle soit complète. Il m'est permis, je crois, d'espérer que ma nouvelle manière de mettre en évidence des propriétés de la lumière à peine soupçonnées, ou imparfaitement constatées jusqu'ici, excitera l'attention des physiciens et amènera d'importantes recherches. »

M. Chevreul, en communiquant les faits précédents à l'Académie, au nom de l'auteur M. Niepce de Saint-Victor, prie le Bureau d'ouvrir le paquet renfermant ces résultats, que M. Niepce avait déposé à l'Académie le 31 août dernier. M. Chevreul ajoute que l'auteur, avant cette époque, l'avait rendu témoin des faits principaux consignés dans son Mémoire.

PHYSIQUE. — *Recherches sur divers effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps; par* M. Edmond Becquerel. (Extrait par l'auteur.)

« Dans le travail dont j'ai l'honneur de lire un extrait à l'Académie, j'ai étendu les recherches que j'avais déjà entreprises à différentes époques sur les propriétés lumineuses que les corps acquièrent après avoir été frappés par la lumière; ces propriétés, qui comprennent les effets connus sous le nom d'*effets de phosphorescence*, ne tiennent pas à des réactions chimiques analogues à celles qui ont lieu dans la combustion, mais bien à des modifications purement physiques; elles dépendent de l'état moléculaire des corps, et sont développées à un haut degré dans plusieurs sulfures, mais

elles ont lieu, quoique plus faiblement, avec un grand nombre de matières, et il est probable qu'en prenant des précautions convenables on étendrait encore le nombre des substances impressionnables. Le phénomène de phosphorescence par l'action du rayonnement est donc beaucoup plus général qu'on ne le pense habituellement, et l'on peut dire que si tous les corps sont visibles pendant que la lumière est renvoyée par diffusion, l'action du rayonnement sur la plupart d'entre eux ne cesse pas aussitôt qu'ils ne sont plus soumis à son influence, et peut se continuer encore pendant plus ou moins de temps, suivant leur nature, c'est-à-dire pendant une fraction de seconde pour certains corps, et pendant une heure et même plus pour d'autres.

» Après avoir rappelé, dans la première partie du Mémoire, les recherches déjà faites sur ce sujet, j'ai étudié d'une manière spéciale, dans la seconde partie, les préparations désignées sous le nom de *phosphores artificiels*, et principalement les sulfures de strontium, de barium et de calcium. J'ai montré que la réfrangibilité de la lumière émise par chacun d'eux, ainsi que son intensité et sa durée, dépendaient de l'arrangement moléculaire et non de la composition chimique, et que l'on faisait varier les propriétés des matières impressionnables en modifiant l'élévation et la durée de la température à laquelle ils sont soumis, ainsi que l'état moléculaire des corps en présence et dont la réaction donne les substances que l'on étudie.

» Pour ne citer ici qu'un fait parmi tous ceux que j'ai observés, je dirai que le soufre et la strontiane anhydre, en proportions nécessaires pour donner le monosulfure, étant mis en présence à la température de 500 degrés environ jusqu'à ce que la réaction ait eu lieu, donnent une matière émettant une lueur jaune après l'action de la lumière diffuse ou solaire; si la température est portée à 7 ou 800 degrés, même pendant très-peu d'instants, alors la masse, sans changer de composition, acquiert plus de compacité, et elle émet une lumière violette après l'influence préalable du rayonnement lumineux. Mais l'une et l'autre de ces préparations étant traitées par l'eau, puis la partie soluble étant évaporée et de nouveau chauffée vers 7 à 800 degrés, donnent toutes deux des résidus phosphorescents verts, comme tous les résidus provenant de l'évaporation des dissolutions de sulfure de strontium dans l'eau. Ainsi, dans ce dernier cas, l'arrangement moléculaire, autre que celui des préparations précédentes, est seul cause des différences observées.

» Les expériences nombreuses que j'ai faites m'ont permis d'étudier les causes de cette différence dans l'arrangement moléculaire et d'obtenir *à*

volonté, dans une même substance, une des couleurs prismatiques quelconques à l'exception du rouge extrême dont la réfrangibilité correspond aux raies A et B; en outre, la plupart des composés obtenus sont beaucoup plus lumineux que les matières phosphorescentes connues jusqu'ici.

» En général, une substance phosphorescente émet de la lumière d'une seule couleur, quelle que soit la réfrangibilité des rayons actifs : j'ai trouvé quelques substances qui font exception à cette règle et qui présentent des teintes différentes, suivant les parties du spectre qui les frappent; parmi celles-ci je citerai le sulfure de calcium obtenu par la réaction du persulfure de potassium sur la chaux, lequel donne une lumière violette quand il est excité par la partie violette HG du spectre; dans ce cas, la couleur des rayons actifs et celle des rayons émis par phosphorescence est la même; cette même matière, au contraire, luit avec une couleur bleue lorsqu'elle a reçu l'influence des rayons invisibles ultra-violets. . . .

» Dans la troisième partie du travail, j'ai étudié l'action des rayons différemment réfrangibles sur les substances diverses préparées d'après les principes indiqués précédemment. On sait qu'en général la partie la plus réfrangible du rayonnement lumineux excite la phosphorescence; mais cet effet n'est pas le seul auquel on est conduit en opérant avec les rayons dispersés par le prisme; on arrive à reconnaître trois genres d'effets très-remarquables :

» 1°. L'action de phosphorescence dont il vient d'être question et qui se manifeste depuis les raies F ou G du spectre jusque bien au delà du violet après P. Chaque matière est impressionnable entre des limites différentes, mais on remarque, en général, avec les sulfures de calcium et de strontium deux maxima d'action, et un seul maximum avec les préparations de sulfure de barium; d'autres corps présentent des effets analogues. La lumière émise par ces substances, après l'influence des rayons actifs, dure pendant plusieurs minutes pour quelques-unes et une heure et même plus pour d'autres.

» 2°. La partie la moins réfrangible du spectre depuis F jusque bien au delà de A, agit de manière à détruire la modification produite par les rayons les plus réfrangibles, mais cette destruction ne se produit pas en rendant immédiatement obscure la matière devenue phosphorescente sous l'action de la lumière diffuse; elle a lieu après avoir fait briller cette matière pendant quelques instants.

» Ces faits viennent à l'appui du principe que j'avais déjà émis antérieu-

rement et d'après lequel une substance phosphorescente n'a la faculté d'émettre dans l'obscurité qu'une somme de lumière correspondante à une somme d'effet produit par le rayonnement; si cette quantité de lumière est émise lentement, comme cela a lieu après l'action des rayons les plus réfrangibles, la lumière est faible et dure jusqu'à l'extinction de la phosphorescence; si elle est émise rapidement, comme cela a lieu sous l'influence des rayons les moins réfrangibles et celle de la chaleur, alors la substance brille vivement, mais pendant moins longtemps.

» 3°. Un troisième genre d'effets a lieu lors de l'action du spectre sur les matières phosphorescentes et principalement sur quelques-uns des sulfures mentionnés plus haut. Il consiste en ce que ces substances paraissent lumineuses dans certaines parties du spectre, mais seulement pendant l'action du rayonnement, et surtout depuis l'extrême violet jusque bien au delà. Cet effet se produit également dans des parties du spectre où la phosphorescence ne se manifeste pas. Je l'avais attribué, à l'époque où je le découvris, en 1843 (1), à une sorte de phosphorescence s'exerçant seulement sous l'action des rayons solaires et ne se continuant pas après; M. Stockes a observé depuis (2) des effets analogues avec des corps tels que le sulfate de quinine, la chlorophylle, etc., qui ne sont pas doués de phosphorescence; il a donné le nom de *phénomènes de fluorescence* à ces effets, qu'il attribue à un changement dans la vitesse de vibration des rayons lumineux au moment où ces rayons frappent la surface des corps.

» Dans ce travail, j'ai étudié de nouveau cet ordre de phénomènes, mais je n'ai pas trouvé de motifs suffisants pour abandonner la première explication. L'hypothèse qui consiste à supposer que ces effets tiennent à une *phosphorescence immédiate* sous l'influence de la lumière, c'est-à-dire à des vibrations émanées du corps, me paraît rendre compte des phénomènes observés jusqu'ici. Il est très-remarquable, du reste, que parmi les différentes matières qui manifestent en même temps la phosphorescence proprement dite et la fluorescence, celle-ci donne toujours une lumière semblable à celle qui est émise par phosphorescence après l'action du rayonnement, ce qui montre que ces deux genres d'effets, quoique très-différents, sont liés l'un à l'autre. Néanmoins, comme on le sait, il y a des matières qui présentent seulement, avec une assez forte intensité, un seul de ces phénomènes, soit la fluorescence, soit la phosphorescence.

---

(1) *Annales de Physique et de Chimie*, 3e série, tome IX, page 320 (1843).
(2) *Annales de Physique et de Chimie*, tome XXXVIII, page 491 (1853).

» Plusieurs des préparations de sulfure de strontium donnent un résultat assez curieux que l'on ne retrouve pas avec les sulfures de calcium et de barium : ce sulfure, préparé de manière à luire avec telle ou telle couleur, offre par diffusion à la lumière du jour une teinte analogue, quoique beaucoup plus faible, à celle de la lumière émise par phosphorescence à l'obscurité. Cet effet, que je n'avais d'abord regardé que comme accidentel, mérite d'être signalé, car il semblerait indiquer une disposition des molécules du corps à produire un effet lumineux déterminé, soit par diffusion, soit par phosphorescence ou vibrations propres.

» La quatrième partie du travail traite de différentes questions relatives au mode de production de la lumière après l'action du rayonnement ou bien sous son influence. J'ai reconnu, entre autres, que la couleur de la lumière émise par phosphorescence est intimement liée à la réfrangibilité de cette lumière ; on se trouve ainsi dans les mêmes conditions que lors de l'émission des rayons par une source lumineuse quelconque.

» Ces recherches ont montré qu'en général la réfrangibilité de la lumière émise par phosphorescence est moindre que celle des rayons excitateurs, ou du moins que les longueurs d'onde des rayons que les corps émettent après avoir été frappés par le rayonnement sont plus grandes que celle des rayons actifs; dans quelques cas cependant la réfrangibilité de la lumière émise est la même, et l'on ne peut citer qu'un exemple où elle est moindre. Il était intéressant aussi de chercher à vérifier si les rayons émis par les corps phosphorescents, et dont la longueur d'onde est plus grande que celle des rayons lumineux actifs, étaient capables de produire une impression calorifique, alors que la partie la plus réfrangible du spectre n'aurait pu le faire. Mais malgré la sensibilité des appareils thermo-électriques employés, cette impression, jusqu'ici, n'a pas été appréciable.

» J'ai terminé ces recherches en m'occupant de la transmission des effets de phosphorescence dans les corps de molécule à molécule; sans admettre cette transmission au delà des limites que l'expérience ne peut indiquer, je pense que les résultats curieux observés par M. Biot et par mon père, ainsi que ceux que j'ai obtenus, peuvent être expliqués en admettant qu'avec des corps phosphorescents des points qui ne sont pas directement frappés par la lumière reçoivent indirectement par diffusion une impression suffisante pour que la phosphorescence puisse se manifester. »

PHYSIQUE. — *Polarisation des électrodes et formation de l'eau dans le voltamètre; nouvelles expériences;* par **M. Bertin.**

« I. Quand on décompose l'eau acidulée par un courant énergique (50 éléments) dans un voltamètre à une seule cloche qui maintient mélangés autour des électrodes l'oxygène et l'hydrogène provenant de la décomposition, on voit, au moment où la cloche est à peu près pleine de gaz, le mélange détoner spontanément, si les lames polaires sont faites des métaux suivants :

	Électrode positif.	Électrode négatif.
1.	Platine platiné ou non...	Platine platiné ou non.
2.	Platine	Charbon.
3.	Platine	Fer.
4.	Platine	Plomb.
5.	Plomb...............	Platine.
6.	Fer...............	Platine.
7.	Fer	Charbon
8.	Plomb...............	Charbon.

» II. Le mélange ne détone plus avec les lames suivantes :

	Électrode positif.	Électrode négatif.
9.	Platine	Cuivre.
10.	Platine	Zinc.
11.	Platine...............	Zinc amalgamé.
12.	Fer...............	Plomb.
13.	Plomb...............	Fer.
14.	Fer	Laiton.

ou quand la lame positive est formée d'un corps qui absorbe l'oxygène, comme le charbon, le cuivre, le zinc, etc., parce qu'alors le gaz n'est plus détonant. Cette absorption était possible dans les expériences 12, 13 et 14; mais on s'est assuré qu'elle n'avait réellement pas eu lieu et que le mélange gazeux détonait facilement dans l'eudiomètre.

» III. Si on remplace dans le voltamètre l'eau acidulée par de l'eau ordinaire, les gaz ne se recombinent plus instantanément; mais il peut se produire une recomposition plus ou moins rapide, soit après l'interruption, soit pendant le passage du courant. Il peut arriver alors que les électrodes décomposent l'eau par le bas et la reforment à leur partie supérieure, de sorte que le liquide oscille dans la cloche sans qu'elle puisse jamais se vider.

C'est ce qu'on observe en employant :

	Électrode positif.	Électrode négatif.
15.	Platine platiné ou non. .	Platine platiné ou non.
16.	Platine	Charbon.
17.	Platine	Fer.
18.	Platine	Cuivre

» La première combinaison est celle qui réussit le mieux.

» IV. La formation de l'eau dans ces expériences ne peut être attribuée :

» 1°. Ni à la force catalytique du platine, car elle a eu lieu dans des cas où cette force ne peut exister (expériences 5, 6, 7 et 8); elle n'a pas lieu dans d'autres cas où cette force serait possible (expériences 9, 10 et 11), et enfin on s'est assuré directement que les lames de platine de la première expérience n'étaient réellement pas capables de faire détoner un mélange gazeux qu'elles n'auraient pas elle-même produit : il paraît nécessaire que l'oxygène soit à l'état naissant ou dans cet état particulier qui caractérise l'ozone;

» 2°. Ni à l'échauffement des électrodes, car cet échauffement n'est point assez considérable;

» 3°. Ni à l'étincelle électrique, car la pile ne peut donner d'étincelles dans ces conditions;

» 4°. Ni à un transport de matières ignées d'un électrode à l'autre, ou à de petites combustions qui se produiraient à la base des lames; car, d'une part, jamais on n'a vu de lumière vive précéder la flamme pâle de l'explosion, et, d'autre part, ces feux ayant été observés souvent dans les expériences 9 à 14 où l'explosion n'a pas eu lieu, il faut en conclure qu'ils sont incapables de la produire.

» Il faut donc rattacher ces phénomènes à la propriété connue sous le nom de polarisation des électrodes, dont ils seraient la manifestation sur une échelle grandiose et inusitée. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur la densité de vapeur d'un certain nombre de matières minérales; Mémoire par* **MM. H. Sainte-Claire Deville** *et* **L. Troost**. (Extrait par les auteurs.)

« La détermination des densités de vapeur par le procédé de M. Dumas s'effectue avec une très-grande facilité, toutes les fois que la volatilité des corps que l'on étudie permet l'emploi d'un bain d'huile et d'un vase de verre. Dans ces conditions, l'opération est si simple, si rapide, que dans

tous les laboratoires où l'on s'occupe de chimie organique, elle est pratiquée journellement. Il n'en est plus de même pour un grand nombre de matières minérales dont le point d'ébullition est presque toujours très-élevé, et qui, par conséquent, ne peuvent que rarement être volatilisées soit dans un bain d'huile, soit dans un vase de verre dont la fusion ou au moins le ramollissement a lieu à si basse température. Dans la recherche que nous faisons en ce moment d'un procédé général applicable à toutes les substances même assez réfractaires dont la densité de vapeur serait si intéressante à connaître, nous avons dû nous préoccuper successivement de deux questions, l'une relative à la nature du bain qui transmet la chaleur, l'autre qui concerne la nature du vase où doit se vaporiser la substance essayée.

» Un grand nombre d'expériences que nous avons faites sur diverses matières communes et bouillant à basse température, nous ont prouvé que rien n'était plus facile que de se procurer des températures invariables, en plongeant des thermomètres à air dans leur vapeur à la condition expresse de prendre certaines précautions pour éviter l'influence de la chaleur du foyer ou de la température de l'air ambiant. La disposition de nos appareils annule entièrement cette cause d'erreur. Les substances qui nous ont paru les plus propres à des expériences de ce genre dans lesquelles on emploie des vases de verre sont la vapeur de mercure, qui bout à 350 degrés d'après les expériences de M. Regnault, et la vapeur de soufre dont le point d'ébullition a été fixé à 440 degrés par M. Dumas. Dans les deux cas (1) on se sert du même appareil composé avec une bouteille à mercure sciée près du col, de manière à figurer un cylindre fermé seulement par le bas. Dans l'intérieur se trouvent deux diaphragmes percés de trous et entre lesquels est maintenu le ballon de verre à une hauteur de 6 à 8 centimètres au-dessus du fond de la bouteille. De petites lames cylindriques, maintenues parallèlement aux parois de la bouteille, font des matelas de vapeur qui enlèvent toute influence soit à l'excès de chaleur fournie par le foyer, soit au contact de l'air ambiant. La partie supérieure de l'appareil est fermée par une plaque de fonte munie de deux trous, l'un qui laisse sortir le col effilé du ballon, l'autre qui donne passage à la tige d'un thermomètre à air qui n'a pas besoin d'être gradué,

---

(1) Le soufre n'attaque pas du tout les vases de fer, seulement nos diaphragmes se recouvrent d'une sorte de battiture jaune, comme la pyrite magnétique, et qui a pour composition Fe^3S^4; ce qui confirme les analyses et l'opinion de M. G. Wertheim inscrites dans sa thèse de docteur ès sciences, et dont il résulte que la pyrite magnétique doit être exprimée par la formule Fe^3S^4.

parce qu'il ne doit servir qu'à constater la fixité de la température (1). Un tube en fer de 2 centimètres de diamètre est vissé le plus haut possible sur la bouteille à mercure, de manière qu'à son origine il y ait entre son ouverture et la naissance du col du ballon une distance verticale d'au moins 8 centimètres. Quand on opère avec du soufre, il est bon de terminer l'appareil par un tube de fer plus gros fixé au premier, et dans lequel se condense la vapeur de soufre, et le soufre liquide se refroidit de manière à couler hors de l'appareil sans prendre feu. L'opération se conduit facilement, et il serait trop long de donner à cet égard tous les détails qui sont décrits dans notre Mémoire. En général nous distillons 1 kilogramme de soufre et de 1 à 2 kilogrammes de mercure. On est averti que l'expérience est terminée quand la pointe du ballon, qui est maintenue chaude à l'aide d'un morceau de charbon allumé, ne laisse plus exhaler de vapeur. Nous donnerons ici quelques densités de vapeur obtenues par ce procédé.

» Le chlorure d'aluminium parfaitement pur se volatilise facilement et ne laisse qu'un résidu insignifiant, quoique assez volumineux; il nous a donné les nombres suivants qui correspondent à la formule

$$Al^2Cl^3 = 2 \text{ volumes.}$$

» Dans la vapeur de mercure à 350 degrés :

$$\left.\begin{matrix}9,38\\9,32\end{matrix}\right\} \text{moyenne } 9,35;$$

» Dans la vapeur de soufre à 440 degrés (2) :

$$\left.\begin{matrix}9,34\\9,33\\9,37\end{matrix}\right\} \text{moyenne } 9,34.$$

» La densité calculée est 9,31.

» Le sexquichlorure de fer a une densité de vapeur correspondant à la formule

$$Fe^2Cl^3 = 2 \text{ volumes.}$$

(1) Dans nos dernières expériences nous avons supprimé ce thermomètre qui nous avait servi de contrôle et qui ne variait jamais dans les expériences bien conduites.

(2) C'est le chiffre déterminé par M. Dumas que nous adoptons; nos expériences nous porteraient à admettre un nombre un peu plus élevé, présentant d'ailleurs avec celui-ci une différence négligeable dans nos calculs.

» Dans la vapeur de soufre à 440 degrés :

$$\left.\begin{matrix}11,42\\11,37\end{matrix}\right\}\text{ moyenne } 11,39.$$

» La densité calculée est 11,25.

» Le chlorure de fer restant dans le ballon cristallise en grandes tables hexagonales d'un rouge grenat très-riche par transparence et vert cantharide par réflexion. Le chlorure d'aluminium paraît avoir la même forme et présente en sus des facettes pyramidales qui ont la symétrie du système rhomboédrique; c'est aussi un très-beau corps dont les cristaux sont d'une transparence parfaite et tout à fait incolores.

» Le protochlorure de mercure que nous avons expérimenté, quoique sa densité de vapeur ait été observée par M. Mitscherlich, nous a donné le nombre 8,21 au lieu du nombre théorique 8,15, correspondant à la formule

$$Hg^2Cl = 4 \text{ volumes}.$$

M. Mitscherlich avait trouvé 8,35. C'était une excellente vérification que nous ne devions pas manquer de faire subir au procédé que nous proposons.

» Nous donnerons encore un exemple assez curieux que nous tirons de la densité de vapeur du chlorure de zirconium pour montrer combien est importante cette donnée pour l'établissement des analogies et, par suite, des formules chimiques. Nous avons trouvé pour le chlorure de zirconium chauffé dans la vapeur de soufre les nombres suivants :

$$\left.\begin{matrix}8,10\\8,21\end{matrix}\right\}\text{ moyenne } 8,15.$$

» La formule adoptée aujourd'hui pour le chlorure de zirconium est

$$ZrCl^3,$$

ou en nombres 174,5. Comme les densités de vapeur sont (à un facteur simple près qui est toujours $\frac{1}{2}$, 1 ou 2) exactement proportionnelles aux équivalents d'après la loi de Gay-Lussac, il s'ensuit que le produit de l'équivalent 174,5 par la densité de l'hydrogène 0,0692 qui est 12 devrait, d'après la règle commune, être ou égal au nombre trouvé par l'expérience, ou en être le double ou la moitié; on voit tout de suite qu'il en est les $\frac{2}{3}$. La même observation est à faire pour le chlorure de silicium, de sorte que pour avoir une condensation en nombres entiers on est obligé d'écrire pour la

formule du chlorure de silicium

$$\text{Si Cl}^3 = 4 \text{ vol.} \left(\text{en faisant Si} = \frac{2}{3} 22\right),$$

et pour la formule du chlorure de zirconium

$$\text{Zr Cl}^3 = 2 \text{ vol.} \left(\text{en faisant Zr} = \frac{2}{3} 68\right).$$

Ce qui donne pour la densité théorique du chlorure de zirconium 8,02 au lieu de 8,15 trouvé dans nos expériences. Ces résultats confirment l'opinion des chimistes qui avec Berzelius et M. Dumas tendent à rapprocher dans un même groupe le silicium et le zirconium.

» Nous considérons comme résolu de la manière la plus pratique et la plus facile le problème de la détermination des densités de vapeurs aux températures fixes produites par l'ébullition du mercure ou du soufre, et nous engageons vivement les chimistes qui ont à étudier des matières organiques volatiles résistant à ces températures de 350 ou même de 440 degrés, à effectuer leurs opérations dans les conditions où nous nous mettons, et dont il résulte une grande sécurité pour l'opérateur, une économie de temps considérable, l'emploi d'appareils qu'on chauffe facilement au gaz, et enfin l'avantage d'agir à des températures assez éloignées de leur point d'ébullition pour qu'on n'ait pas à craindre les anomalies bien connues aujourd'hui depuis le travail de M. Cahours.

» Dans un prochain Mémoire nous donnerons le résultat des tentatives que nous effectuons en ce moment pour employer comme source de chaleur la vapeur de zinc, et comme vases des ballons de porcelaine terminés en pointe assez fine pour pouvoir être fermés instantanément au moyen du chalumeau à gaz tonnants. »

ASTRONOMIE. — *Note sur les étoiles filantes du* 12 au 13 *novembre; par* M. Coulvier Gravier

« Malgré un ciel peu favorable, nous avons cependant pu observer de manière à apprécier à sa plus juste valeur l'apparition des étoiles filantes du 12 au 13 novembre. Comme je l'ai déjà dit en 1849 et en 1850, cette apparition qui, en 1799 et en 1833, avait frappé d'étonnement, n'est plus maintenant qu'un véritable *minimum*. En effet, le nombre horaire moyen d'étoiles filantes à *minuit*, ramené à un ciel serein, était, le 28 octobre à 17 étoiles $\frac{3}{10}$; la moyenne pour les 4, 5 et 10 novembre, à 12 étoiles $\frac{5}{10}$, et la moyenne pour les nuits des 11, 12, 14 novembre, à 9 étoiles.

» Dans ma communication du mois d'août dernier, en entretenant l'Académie de la variation de la *résultante* des météores d'août, je lui annonçai que cette marche de l'est vers le sud était confirmée par la variation de la résultante des autres jours de l'année pour les étoiles filantes et les globes filants. En effet, depuis je me suis livré à de longues et laborieuses recherches sur cet important sujet (les journées d'août étant éliminées) et je peux aujourd'hui en présenter le résultat sur des courbes polaires que j'ai l'honneur de faire passer sous les yeux de l'Académie. On y voit : 1° la marche de la résultante des étoiles filantes pour chaque heure de la nuit; 2° la marche de cette résultante de quatre en quatre heures; 3° la résultante générale; 4° enfin la marche de la résultante des globes filants de quatre en quatre heures.

» En examinant la première partie de ce travail, qui comprend une période de douze années, de 1846 au 1er novembre 1857, on voit que de 5 heures du soir à 7 heures du matin, ou en d'autres termes en quatorze heures, la résultante a marché de l'est à l'ouest, c'est-à-dire qu'elle a décrit un arc de 180 degrés ou environ 13 degrés à l'heure, en tenant compte de l'indécision de cette marche pendant les premières heures de la nuit. Actuellement, si on considère la marche de cette résultante seulement à partir de 10 heures du soir, heure à laquelle sa course devient excessivement régulière, on voit que cette course atteint 140 degrés ou 10 degrés à l'heure, résultat parfaitement conforme à celui que j'avais annoncé dans ma communication précédente.

» La résultante générale de toutes les heures réunies se trouve entre sud-sud-est et sud-est 2 degrés du sud-sud-est.

» La marche de la résultante des globes filants ou bolides dont le nombre s'élève aujourd'hui à 256 varie ainsi qu'il suit : de 6 heures à 10 heures du soir, on la trouve entre le nord-est et l'est-nord-est 1 degré de l'est-nord-est; de 2 à 6 heures du matin, elle se trouve à l'ouest-sud-ouest. Elle a donc décrit un arc de 180 degrés prise de quatre en quatre heures.

» La résultante générale des étoiles filantes prise de quatre en quatre heures se trouve de 6 à 10 heures du soir entre sud-sud-est et sud-est 4 degrés du sud-est; de 2 à 6 heures du matin, entre sud et sud-sud-est 2 degrés du sud. L'arc décrit par cette résultante est donc de 45 degrés, c'est-à-dire le quart de l'arc décrit pour chaque heure de la nuit.

» Si on considère la résultante des étoiles filantes sous le rapport des saisons, on trouve qu'elle approche le plus près possible du *sud* dans l'automne, qu'elle remonte un peu vers l'*est* en hiver, continuant cette marche vers l'est au printemps, et en approche le plus près en été. »

M. **Boutigny**, à l'occasion d'une présentation récente de *M. Wethered*, sur un « Nouveau mode d'emploi de la vapeur mélangée de vapeur ordinaire saturée et de vapeur surchauffée », rappelle que depuis longtemps il a proposé, pour les moteurs des navires, l'emploi du mélange de vapeur saturée et de vapeur d'eau à l'état sphéroïdal. « Or, ajoute M. Boutigny, la vapeur provenant de l'eau à l'état sphéroïdal est toujours de la vapeur surchauffée. »

La Lettre de M. Boutigny sera soumise à la Commission du concours pour l'application de la vapeur à la marine militaire, Commission déjà chargée de l'examen du Mémoire de M. Wethered.

M. **Laignel** adresse une nouvelle Note concernant les services que continue à rendre, pour diminuer la fréquence et la gravité des chocs sur les chemins de fer, le frein qu'il a inventé et perfectionné par plusieurs modifications successives.

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

M. **le Secrétaire perpétuel** met sous les yeux de l'Académie un grand nombre d'ouvrages publiés dans les États-Unis d'Amérique, les uns publiés par l'Institution Smithsonienne, les autres transmis par ses soins (*voir* au *Bulletin bibliographique*). Dans le nombre de ces derniers sont trois volumes des Transactions de la Société centrale d'Agriculture de l'État de Wisconsin. La Société, dans une Lettre jointe à son envoi, exprime le désir d'être comprise dans le nombre des Institutions auxquelles l'Académie accorde ses publications.

Cette demande sera soumise à la Commission administrative.

M. **le Secrétaire perpétuel** signale aussi, parmi les ouvrages publiés en Amérique, un volume transmis par M. Vattemare, ayant pour titre : *Premier et deuxième Rapport de M. Asa Fitch*, entomologiste de la Société centrale d'Agriculture de l'État de New-York, sur les insectes nuisibles et les insectes utiles de ce pays.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 16 novembre 1857 les ouvrages dont voici les titres :

Traité complet de la distillation des principales substances qui peuvent fournir de l'alcool, vins, grains, betteraves, fécule, etc.; par M. A. PAYEN. Paris, 1858; 1 vol. in-8°.

Histoire naturelle des Coralliaires ou Polypes proprement dits; par M. H. MILNE EDWARDS. Paris, 1857; 2 vol. in-8°.

Catalogue de la Bibliothèque scientifique de MM. de Jussieu. Paris; 1 vol. in-8°; 1857.

L'Institut et les Académies de province, travail lu à l'Académie impériale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Lyon, dans la séance publique du 29 juin 1857; par M. F. BOUILLIER. Lyon, 1857; br. in-8°. (Renvoyé à la Commission administrative.)

Les Saints Lieux, pèlerinage à Jérusalem, en passant par l'Autriche, la Hongrie, la Slavonie, les Provinces danubiennes, Constantinople, l'Archipel, le Liban, etc,; par Monseigneur MISLIN; t. Ier. Paris, 1858; in-8°. (Offert par M. Boussingault.)

Inauguration de la statue de Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire à Étampes, le 11 octobre 1857. *Discours prononcé par* M. Michel LÉVY, président de l'Académie impériale de Médecine; br. in-4°.

Traité théorique et pratique de la fermentation considérée dans ses rapports généraux avec les sciences naturelles et l'industrie; par M. N. BASSET. Paris, 1858; 1 vol. in-12.

Note sur quelques monstruosités de TULIPA GESNERIANA; *par* M. P. DUCHARTRE; br. in-8°.

Esquisse d'une description géologique du Haut-Jura, et en particulier des environs de Saint-Claude, avec une carte géologique et une planche de coupes; par M. A. ETALLON. Paris, 1857; in-8°.

Nouvelles études théoriques et cliniques sur les maladies des yeux, l'œil et la vision; par M. A. GUÉPIN. Paris, 1857; br. in-8°.

De la médication curative de la dyssenterie aiguë et de la dyssenterie chronique, et d'un procédé thérapeutique pour arrêter le ténesme; par M. Frédéric LECLERC. Tours, 1857; br. in-8°.

Appareil gazogène de Beaufumé pour chauffer les chaudières au gaz sans fumée et avec économie de 30 à 40 pour 100; par M. JOBARD; br. in-8°.

Dictionnaire français illustré et encyclopédie universelle; 46e livraison ; in-4°.

Memorie... *Mémoires de l'Institut impérial et royal vénitien des Sciences, Lettres et Arts;* vol. VI, partie II ; in-4°.

Atti... *Actes de l'Institut impérial et royal vénitien des Sciences, Lettres et Arts, de novembre* 1856 *à octobre* 1857 ; 3e série, t. II; 4e à 8e livraisons; in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société Zoologique de Londres;* vol. IV, partie IV. Londres, 1857 ; in-4°.

On the... *Sur des fossiles découverts par M. R. Slimon dans les roches siluriennes supérieures de Lesmahago (Écosse); Note de* sir R.-I. MURCHISON ; br. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. le vicomte d'Archiac ; extrait du *Journal de la Société Géologique de Londres.*)

On gastro-colic... *Sur la fistule gastro-colique; par* M. le Dr Ch. MURCHISON; br. in-8°. (Extrait de l'*Edimburgs medical Journal.*)

First... *Premier et second Rapport de* M. le Dr ASA FITCH *sur les insectes nuisibles, les insectes utiles, etc., de l'État de New-York.* Albany, 1856 ; 1 vol. in-8°. (Offert par M. Vattemare au nom de la Société d'Agriculture de l'État de New-York.)

Ouvrages offerts par l'Institution Smithsonienne ou transmis par ses soins :

Smithsonian... *Contributions smithsoniennes pour l'avancement des Sciences;* vol. IX. Washington, 1857 ; in-4°.

Researches... *Recherches sur les bases ammonio-cobaltiques; par* MM. W. GIBBS et F.-A. GENTH. Washington, 1856; br. in-4°. (Publié par l'Institution Smithsonienne.)

Annual report... *Rapports annuels des Régents de l'Institution Smithsonienne.* Washington, 1856 et 1857; 2 vol. in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société d'Histoire naturelle de Boston ;* vol. V, feuilles 21-25 (avril-septembre 1856), *et table du volume;* vol. VI, feuille 1-10 (octobre 1856-avril 1857); in-8°. (Offert par la Société d'Histoire naturelle de Boston.)

Transactions... *Transactions de la Société d'Agriculture de l'État du Wisconsin, siégeant à Madison;* vol. I à III. Madison, 1852-1854; in-8°. (Offert par la Société.)

Report... *Rapport du Commissaire des patentes (brevets d'invention, arts et manufactures) pour l'année* 1855; vol. II. Washington, 1856; in-8°.

Report... *Rapport du Surintendant du levé hydrographique des côtes sur les*

travaux exécutés pendant l'année 1855. Washington. 1856; 1 vol. in-4°; *avec un appendice*, n° 28, *et deux cartes relatives aux phénomènes du magnétisme terrestre*.

Mémoirs... *Mémoires de l'Académie américaine des Arts et des Sciences;* nouvelle série, vol. VI, part. I. Cambridge et Boston, 1857; in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société Philosophique américaine de Philadelphie pour l'avancement des connaissances utiles;* vol. XI, nouvelle série, part. I. Philadelphie, 1857; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux des séances de la Société Philosophique américaine;* vol. VI, année 1856, n°s 55 et 56; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* vol. VIII, septembre-décembre 1856; vol. IX, janvier-mars 1857; in-8°.

Act of... *Acte de la législation pour la constitution de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie, et dispositions réglementaires.* — Catalogue... *Catalogue des crânes humains faisant partie de la collection de cette Académie;* par M. le Dr AITKEN MEIGS, bibliothécaire de l'Académie. Philadelphie, 1857; in-8°.

Thirty-eighth... 38e *Rapport annuel des inspecteurs des écoles publiques; première école du district de la Pensylvanie.* Philadelphie, 1857; in-8°.

Observations... *Observations sur la lumière zodiacale, faites principalement à bord de la frégate à vapeur des E. U.* le Mississipi *durant son voyage dans les mers orientales et son retour en Amérique* (*Expédition au Japon faite par les ordres du gouvernement des États-Unis*); vol. III. Washington, 1856; in-4°.

Documents... *Documents relatifs à l'histoire coloniale de l'Etat de New-York, obtenus en Hollande, en Angleterre et en France.* — Documents de Londres, n°s 17-32; 1707-1755; vol. V et VI. Albany, 1855; in-4°. — Documents de Paris, n°s 1-8; 1631-1744; vol. IX. Albany, 1855; in-4°.

Report... *Rapport du secrétaire d'Etat sur la statistique criminelle de l'État de New-York.* Albany, 1855; in-8°.

Annual report... *Rapport annuel du secrétaire d'Etat sur la statistique des pauvres de l'Etat de New-York.* Albany, 1855; in-8°.

Inauguration... *Inauguration de l'observatoire Dudley à Albany,* 28 août 1856. Albany, 1856; in-8°.

First... *Premier Rapport annuel sur les améliorations du parc central de New-York.* New-York, 1857; in-8°.

Bulletin... *Bulletin de la Société Géographique et Statistique américaine;* vol. II (année 1856). New-York, 1857; in-8°.

Seventh and eighth... *Septième et huitième Rapports annuels des directeurs de la maison de charité de New-York pour les années* 1855 *et* 1856. New-York, 1856 et 1857; in-8°.

Report... *Rapport des commissaires spéciaux de la Chambre de Commerce et de la Société américaine de Géographie et de Statistique, sur l'extension du système décimal aux poids et mesures des Etats-Unis.* New-York, 1857; br. in-8°.

The growth... *De l'accroissement des villes. Discours prononcé à la Société Géographique de New-York le* 15 *mars* 1855 *par* M. H.-P. TAPPAN. New-York, 1856; br. in-8°.

On the... *Renseignements statistiques et géographiques sur la production du fer. Discours lu à la Société américaine de Géographie et de Statistique, le* 21 *février* 1856, par M. A.-S. HEWITT. New-York, 1856; br. in-8°.

Access... *Accès aux parties libres de la mer polaire, considéré dans ses rapports avec les tentatives pour la recherche de sir John Franklin;* par M. E.-K. KANE. New-York, 1853; br. in-8°.

Report... *Rapport sur la folie et l'idiotisme dans l'Etat de Massachusetts;* rédigé par M. E. JARVIS. Boston, 1855; in-8°. Et offert par lui.

The transactions... *Transactions de l'Académie des Sciences de Saint-Louis* (*Etat du Missouri*); vol. I, n° 1. Saint-Louis, 1857; in-8°.

Troisième Rapport annuel de l'Institution de la Louisiane pour les sourds-muets et les aveugles, présenté à l'assemblée générale de l'État de la Louisiane. Nouvelle-Orléans, 1855; br. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 9 novembre 1857.)

Page 727, ligne 4, *au lieu de* $3a + 3d$,
lisez...... $a + 12d$.

Page 727, ligne 8, *au lieu de* $18 + 15 = 33$... Zirconium.
lisez...... $6 + 60 = 66$.

Page 728, ligne 18, *au lieu de* $24 + 90 = 104$... Plomb.
lisez..... $24 + 80 = 104$.

Page 735, lignes 11 et suivantes, *au lieu de* la définition adoptée par les Espagnols, etc., *lisez* la définition proposée pour le pied d'Espagne. L'auteur prenait ce pied égal aux deux septièmes, etc.